
ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
№ 7 июль 1948


Комсомолец!
БУДЬ ЗАСТРЕЛЬЩИКОМ
В БОРЬБЕ ЗА ЭКОНОМИЮ:
ЭНЕРГИИ
ТОПЛИВА
МЕТАЛЛОВ
СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ
БОРЬБА ЗА ЭКОНОМИЮ - БОРЬБА
ЗА ПЯТИЛЕТКУ В 4 ГОДА!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1948 г. 16-й ГОД ИЗДАНИЯ ИЮЛЬ № 7

Адрес редакции: Москва, Сущевская, 21. Тел. Д 3-20-90, доб. 1-14 и 1-16



СТАЛИНСКИЕ ЛАУРЕАТЫ

В жизни нашей страны на протяжении последних лет стал традиционным праздник советской науки, техники, искусства и литературы.

Этот праздник знаменуется опубликованием постановления Совета Министров СССР о присуждении Сталинских премий за выдающиеся работы в различных областях науки, техники, искусства и литературы.

Советская наука коренным образом отличается от науки стран капитализма. Товарищ Сталин сказал, что она «...не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу...»

Это наука «...люди которой, понимая силу и значение установившихся в науке традиций и умело используя их в интересах науки, все же не хотят быть рабами этих традиций, которая имеет смелость, решимость ломать старые традиции...»

В этой науке новые пути «...прокладывают иногда не общеизвестные в науке люди, а совершенно неизвестные в научном мире люди, простые люди, практики, новаторы дела». Вот почему среди лауреатов Сталинских премий наряду с маститыми учеными, академиками мы видим имена талантливой молодежи — новаторов науки и производства.

Вот почему лучшие научные исследования и новаторские работы двигают вперед отечественную науку и технику.

Читатели уже могли познакомиться на страницах нашего журнала с описаниями многих выдающихся работ ученых и производственников, которые в этом году отмечены Сталинской премией.

На страницах нашего журнала неоднократно выступали, делились своим опытом и знаниями с комсомолом и молодежью и сами нынешние лауреаты Сталинских премий: технолог Челябинского тракторного завода Александр Михайлович Иванов — автор статьи «Мой метод», конструктор Григорий Иванович Неклюдов — автор статьи «Заметки конструктора», профессор Андрей Владимирович Щегляев — автор статьи «Турбины», Михаил Степанович Бочаров — автор статьи «Торф», доктор технических наук Николай Григорьевич Домбровский — автор статьи «Механические землекопы», и др. Журнал выражает им свою благодарность.

В ближайшее время мы будем публиковать рассказы о работах и других лауреатов. А для тех, кто захочет ознакомиться с описанными ранее работами нынешних лауреатов, мы даем краткий обзор статей, помещенных в журнале на протяжении этого года и прошлых лет.



СОВЕТСКАЯ ТЕХНИКА В БОРЬБЕ ЗА ПОБЕДУ

Огромное научное и политическое значение имеет труд академика Николая Алексеевича Вознесенского «Военная экономика СССР в период Отечественной войны». Давая необыкновенно глубокий теоретический анализ экономики советского государства в период труднейших исторических испытаний в годы войны с фашизмом, автор с огромной силой раскрывает всепобеждающее могущество сталинских идей.

Автор этого замечательного труда удостоен Сталинской премии первой степени.

В № 5 журнала за 1948 год по материалам книги академика Н. А. Вознесенского на многих примерах показана роль советской техники в борьбе за победу в Великой Отечественной войне

НАД КАРТОЙ РОДИНЫ

Книга писателя Николая Николаевича Михайлова «Над картой Родины» — это своеобразный синтез науки и художественного слова. О росте могущества нашей страны, о социалистическом преобразовании ее вдохновенно рассказывает писатель.

Книга его удостоена Сталинской премии третьей степени. Об этой книге рассказано в № 5 журнала за 1948 год.

ГИДРОМЕХАНИЗАЦИЯ

Гидромеханизация проникает в самые различные области производства, часто даже туда, где ее появление кажется неожиданным; пример этому — применение методов гидромеханизации в рыбной промышленности.

Рыбосос, созданный советскими инженерами, описан в статье горного инженера И. Степанова «Гидромеханизация», помещенной в № 5 журнала за 1948 год.

Инженеры-механизаторы А. В. Терентьев, Н. Т. Березин, Б. Н. Миллер, Л. А. Ходос, Н. Ф. Чернигин удостоены Сталинской премии третьей степени за разработку и практическое внедрение в рыбную промышленность методов гидравлической механизации трудоемких процессов.



СВЕРХПРОВОДИМОСТЬ

Большой научный интерес представляют явления, протекающие в проводниках при сверхнизких температурах. В этих условиях проводник теряет свое электрическое сопротивление, становится сверхпроводником.

Об экспериментальных и теоретических исследованиях в этой области рассказано в статье А. Мешковского «Сверхпроводимость», опубликованной в № 6 журнала за 1945 год. Руководитель одной из лабораторий Института физических проблем Академии наук СССР, член-корреспондент Академии наук А. И. Шальников за свои работы по исследованию сверхпроводимости удостоен Сталинской премии второй степени.

МАСТЕР-НОВАТОР НИКОЛАЙ РОССИЙСКИЙ

На пути к выполнению пятилетки в четыре года огромную роль играет коллективное освоение опыта стахановской работы, изучение методов новаторов и рационализаторов производства.

Статья Л. Давыдова «Мастер-новатор Николай Российский», помещенная в № 1 журнала за 1948 год, описывает сущность новаторских методов молодого мастера инструментального завода «Калибр».

Ныне Н. А. Российский, Я. В. Оснас и М. И. Коренцева удостоены звания лауреата Сталинской премии третьей степени за коренное усовершенствование технологических процессов производства и организацию коллективной стахановской работы, обеспечивших значительное снижение себестоимости, повышение производительности труда и качества продукции.

ЗАМЕТКИ КОНСТРУКТОРА

Разработка и освоение специальных станков — интересное и увлекательное дело. Своим опытом и знаниями конструктора-станкостроителя поделился с молодыми читателями главный конструктор одного из конструкторских бюро Главтяжпрома Григорий Иванович Неклюдов в своей беседе «Заметки конструктора», опубликованной в № 1 журнала за 1946 год.

Ныне А. М. Васильев, А. А. Галлай, Э. П. Жардзин, Н. В. Чернов, С. В. Тарасов и автор статьи Г. И. Неклюдов удостоены высокого звания лауреата Сталинской премии второй степени за разработку конструкции и освоение серийного выпуска новых специальных станков.

НОВОСТИ ИЗ КОСМОСА
ВАРИТРОНЫ

Романтике исследований космических лучей, проведенных в горах Кавказа молодыми учеными-братьями А. И. Алихановым и А. И. Алиханяном, посвящена статья А. Русецкого «Новости из космоса», опубликованная в № 4 журнала за 1944 год.

Самоотверженная работа молодых ученых, проходившая в кратере потухшего вулкана горы Алагез, стала основой их будущих исследований в области атомной физики.

Академику А. И. Алиханову и действительному члену Академии наук Армянской ССР А. И. Алиханяну ныне присуждена Сталинская премия первой степени за научные исследования в области космических лучей.

Исследователи открыли в этих лучах целую серию неизвестных дотоле элементарных частиц, которым они дали имя — варитроны. Работы братьев Алихановых открывают новую главу в атомной физике.

Подробно об их работах можно прочитать в этом номере журнала в статье «Варитроны».

КНИГА О РУССКОЙ ТЕХНИКЕ

Книга профессора В. В. Данилевского «Русская техника» — замечательный научный труд, рассказывающий о творчестве русского народа в области техники. На обширном фактическом материале ученый показывает, какой огромный вклад внес русский народ в развитие мировой техники, показывает беззаветное служение русской техники своей родине и своему народу.

Книга профессора В. В. Данилевского удостоена Сталинской премии второй степени.

О книге «Русская техника» рассказано в этом номере журнала.

МОЙ МЕТОД

В № 7 журнала за прошлый год была опубликована статья технолога уральского, Кировского завода Александра Михайловича Иванова. Подробно иллюстрированная, она четко показывала на примере обработки тракторной гусеницы, каких успехов можно добиться при правильном и вдумчивом отношении к каждой операции изготовления детали. Эту статью А. М. Иванов написал в помощь молодому рационализатору.

За разработку и применение новых методов производства гусениц тяжелых тракторов, обеспечивающих высокий рост производительности труда, улучшение качества и снижение себестоимости продукции А. М. Иванов удостоен Сталинской премии третьей степени.

ТУРБИНЫ

«Турбины» — так названа статья профессора А. Щегляева и доцента В. Блюдова, опубликованная в № 7 журнала за 1947 год.

В статье подробно рассказывается о принципе работы современной паровой турбины, о системе управления ею, о регулировании ее работы, а также дан разрез и описание отечественной 100-тысячекиловаттной турбины высокого давления, изготовленной на Ленинградском металлическом заводе имени Сталина.

За разработку гидродинамической системы регулирования паровых турбин Сталинскую премию третьей степени получили В. Н. Веллер и Г. А. Киракосянц, а также автор статьи А. В. Щегляев.

НОВАЯ ТЕХНИКА ЛЕСОЗАГОТОВОК

Герою Социалистического Труда Ж. Я. Котину и группе инженеров-конструкторов — Л. Е. Сычеву, Н. В. Курину, Ф. А. Маришкину, В. А. Каргаполову — присвоено звание лауреата Сталинской премии второй степени за создание нового трактора для трелевки леса.

Трелевочные тракторы играют огромную роль в механизации лесозаготовок, заменяя одновременно работу 9 лошадей и 12 рабочих. Трактор для трелевки леса описан в статье В. Борового и Э. Павлова «Новая техника лесозаготовок» в № 2 журнала за 1948 год.

НОВЫЕ С.-Х. МАШИНЫ

Льнокомбайн — единственная в мире машина по уборке льна — заменяет работу 72 человек. Колхозники любовно назвали ее «катюшей» льна».

Эта замечательная машина описана в № 12 журнала за 1946 год в статье «Новые с.-х. машины».

За разработку льноуборочного комбайна «ЛК-7» Сталинской премией второй степени удостоены М. И. Шлыков, А. С. Маят и А. С. Моисеев. Лауреат Сталинской премии Александр Сергеевич Моисеев — постоянный автор нашего журнала.

УГОЛЬ-ПОТОЧНЫМ МЕТОДОМ

Механизация угледобычи — одно из важных средств в борьбе за пятилетку в четыре года.

В статье Е. Т. Абакумова «Уголь — поточным методом», помещенной в № 4 журнала за 1948 год, наряду со многими современными машинами для механизации угледобычи описывается и замечательная универсальная угледобывающая машина — угольный комбайн Макарова.

За разработку конструкции и внедрение в производство высокопроизводительного комбайна системы Макарова для одновременной зарубки, отбойки и погрузки угля на транспортер С. С. Макаров, М. Т. Коленцев, А. К. Сердюк, Л. В. Егоров, Д. И. Малиованов, П. П. Денисов удостоены Сталинской премии второй степени.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗЕМЛЕКОПЫ

В своей статье «Механические землекопы», опубликованной в № 4 журнала за 1948 год, доктор технических наук профессор Н. Г. Домбровский описывает могущество механизации трудоемких земляных работ. Он рассказывает о современных экскаваторах и драглайнах, облегчающих человеческий труд, и передает молодежи свой богатый опыт.

За разработку и промышленное освоение новой конструкции экскаватора высокой производительности Сталинской премией третьей степени отмечены Б. И. Сатовский, А. Б. Верник, С. К. Борисов, Ю. Г. Егошина и профессор Н. Г. Домбровский.

ТОРФ

Научным сотрудникам Всесоюзного научно-исследовательского института торфяной промышленности М. С. Бочарову, В. К. Гуцунаеву, Г. А. Блоху, Ш. Я. Чернухину за создание новых машин и методов осушения торфяных болот присуждена Сталинская премия третьей степени.

Михаил Степанович Бочаров в большой статье «Торф», опубликованной в № 6 журнала за 1947 год, описывает новейшие методы добывания торфа с помощью современных механизмов, созданных в нашей стране.

Подробно рассказывая о добыче фрезерного и багерного торфа, а также гидроторфа, автор останавливается и на вопросах механизации подготовки торфяных разработок и уборки готового торфа.



ВАРИТРОНЫ

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Повести этот рассказ с самого начала нам не удастся. Начало его уходит за пределы журнальной статьи. Как ни досадно, но придется до другого раза отложить повесть о том, как профессор Скобельцын впервые измерил скорости загадочных космических частиц, непрерывно пронизывающих земную атмосферу, приложив к «камере туманов» магнитное поле. Заряженные частицы, капельками влаги прочерчивающие в «камере туманов» видимый след своего полета, загибаются в магнитном поле, и это дает одну из важных характеристик их свойств. Нам не удастся сейчас рассказать и о похождениях экспедиции профессора Вернова, который путешествовал к экватору, чтобы изучить плотность космического излучения, возрастающую по мере приближения к магнитным полюсам Земли. В конце тридцатых годов исследования космических лучей — этих ядерных осколков, выбиваемых из атомов в атмосфере неизвестными частицами-снарядами, прилетающими из космоса (вероятно, это быстролетящие ядра водорода), — приобрели повсеместно большой размах. Исследователи космических лучей забирались со своими приборами в шахты, под воду, измеряли относительную проницаемость различных частей этого излучения, проливающихся на землю, и обнаруживали в его составе, кроме обычных электронов, своеобразные, не встречающиеся в лабораторных условиях, нестойкие «полутяжелые» электроны, так называемые мезоны.

Уже несколько лет на горе Алагез в Армении работала экспедиция, предпринятая известными «охотниками за космическими лучами» братьями Алихановыми (А. И. Алихановым и А. И. Алиханяном). И как часто бывает в период бурного развития новой области знания, новые открытия не только не проясняли, но первое время еще более запутывали положение.

Наш рассказ начинается с 1945 года, когда в Армении собиралась третья по счету экспедиция по изучению космических лучей с А. И. Алиханяном во главе, состоящая из увлеченной своими исканиями молодежи. Все внимание экспедиции было сосредоточено на изучении так называемой «мягкой» составной части космического излучения. Это наименование присвоено наименее проникающей его части. А проникающая способность космических частиц измеряется с помощью спаренных счетчиков и свинцовых пластинок. Счетчик частиц представляет собой металлическую трубку, внутри которой натянута тонкая проволока. К трубке и нити прилагается высокое электрическое напряжение. Величина этого напряжения подбирается так, что при определяемом давлении заполняющего трубку газа достаточно попадания в счетчик хоть одной быстрой частицы, способной внести беспорядок в электронные оболочки встречных атомов, ионизуя их, как число ионизованных атомов быстро возрастает, и они обрушиваются, как лавина, на проволочку. Возникает кратковременный разряд. Такой разряд или пробой в газе и служит сигналом прохождения через счетчик подстерегаемой частицы. Если один над другим поставить несколько счетчиков и заставить прибор, улавливающий происходящие в них сигнальные разряды, отзываться только на те случаи, когда заряженная частица проскакивает разом через все счетчики, получается так называемый счетчик-«телескоп». Между счетчиками, входящими в систему «телескопа», располагают более или менее тонкие слои свинца и наблюдают, какие из них пробиваются влетающими в счетчик-«телескоп» частицами, а какие застревают в толще металла. Принято считать «мягкой» частью излучения ту, которая поглощается в 8—10-сантиметровом слое свинца. Жесткая, или проникающая, часть космического излучения — это та, которая проскакивает через такой фильтр. На уровне моря к жесткой составляющей относится более двух третей всего космического излучения. Но особое внимание наших исследователей приковывала «мягкая» его треть. Дело в том, что в процессе работы предшествующих экспедиций А. И. Алиханова и А. И. Алиханяна в этой «мягкой» составляющей были обнаружены очень странные частицы. Обнаружены они были с помощью так называемых «пропорциональных счетчиков», не только регистрирующих появление космической частицы, но позволяющих сделать некоторые заключения о ее скорости и массе.

Пропорциональные счетчики — это счетчики обычной конструкции, отличающиеся лишь тем, что к цилиндру и к нити, натянутой внутри, вдоль его оси, подается напряжение, меньшее, чем обычно. В таких «ослабленных» счетчиках величина разряда будет зависеть от того, много или мало атомов заключенного в счетчике газа ионизует влетевшая в него частица. Быстролетящая частица успеет на лету поразить сравнительно небольшое количество встречных атомов. Как это ни парадоксально выглядит на первый взгляд, но медленно летящая частица причинит разрушения большему количеству электронных оболочек встречных атомов. Таким образом, величина первоначальной ионизации газа в камере счетчика (до известных пределов)



Лауреат Сталинской премии академик А. И. Алиханов.



Лауреат Сталинской премии, действительный член Академии наук Армянской ССР А. И. Алиханян.

обратно пропорциональна скорости регистрируемой частицы. Отсюда и название счетчика — «пропорциональный». «Телескоп» из двух-трех пропорциональных счетчиков позволял улавливать и регистрировать медленные частицы в составе «мягкой» компоненты космического излучения, а одновременные измерения «пробивной силы» этих частиц с помощью поставленной на их пути свинцовой пластинки открыли удивительный факт. Эти медленные частицы, отмечаемые пропорциональными счетчиками, обладали меньшей пробивной способностью, чем обычные мезоны. Этому могло быть только одно объяснение: повидимому, эти частицы обладали большой массой — явно большей, чем масса обычного мезона. Что же это за тяжелые снаряды? Протоны?..

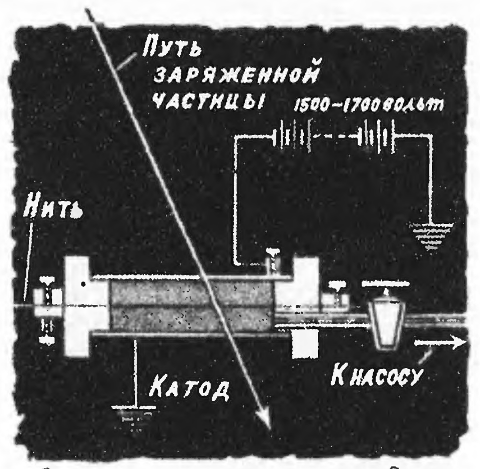
Так определилась загадка неизвестных тяжелых частиц в «мягкой» компоненте космического излучения. В постепенном раскрытии этой тайны — главная цель экспедиции по изучению космических лучей на горе Алагез. Все участники этих экспедиций пережили вдоволь обычных приключений и трудностей в горах. Но что может сравниться с радостным волнением, которое испытывает исследователь, когда ему одному понятные показания приборов сначала неуверенно и смутно, а затем все более определенно указывают на существование новых, никому не известных фактов, пробивающих дорогу к раскрытию загадки природы? Мы не будем сейчас говорить о романтике «обороны» от невзгод, создаваемых суровой обстановкой горных исследований. Наше внимание займут периоды «наступления» на тайны природы, предпринятого маленькой группой исследователей, непрерывно совершенствовавших свое исследовательское вооружение и мастерство владения им. Это и обеспечило им победу.

Мастерство исследователя!.. Это не только безупречное владение приборами. Это умение создавать новые приборы, с помощью которых удается задавать природе все новые и новые вопросы. В это понятие входит также своеобразное «чутье», которое позволяет исследователю остановить внимание на каком-нибудь внешне малозначительном факте и угадать в нем начало той нити, с которого разматывается весь клубок загадок. Исследовательским чутьем, способностью к смелым прогнозам и настойчивостью в исследовании — всеми этими достоинствами вдумчивого экспериментатора в высокой степени обладает руководитель экспедиции известный советский физик Артемий Исаакович Алиханян. В 1945 году он принял решение сосредоточить все усилия экспедиции на изучении странных тяжелых частиц (протонов или мезонов? — это было еще неясно), открытых в составе «мягкой» компоненты в 1944 году. Дальнейшие события показали, насколько правильным было это решение.

Вокруг первых сообщений А. И. Алиханова и А. И. Алиханяна о существовании новой, никому не известной составной части космического излучения возникали ожесточенные споры на научных совещаниях в Москве. Были творческие споры. Они толкали исследователей на путь новых уточнений своего исследовательского метода.

Что же нового обещала экспедиция 1945 года ее участникам?

К разрешению спора о природе неизвестных медленных и тяжелых частиц был привлечен магнит. Магнитное поле тем сильнее «сдувает», то есть отклоняет, от прямого пути попадающие под его действие частицы, чем более они легки. Исследователи решили пропустить пучок неизвестных частиц через сильное магнитное поле и посмотреть, как они в нем разделятся по массам. Если справедливо предположение о том, что в составе «мягкой» составляющей космического излучения имеются ядра водорода — протоны, — магнит их сразу выявит. Протоны будут отклоняться магнитным полем чрезвычайно слабо.



Счетчик элементарных частиц. Заряженная частица, попав в счетчик и ионизуя находящийся в нем газ, вызывает электрический разряд и регистрируется счетчиком.

А. И. Алиханяном, А. И. Алихановым и талантливым молодым физиком С. Я. Никитиным был сконструирован для этой цели большой постоянный магнит — для того времени самый большой постоянный магнит в мире. Напряжение магнитного поля в 3 840 гаусс достигалось в пространстве шириной в 8 см между площадками полюсов площадью 50 × 12 см.

Весьма важной новинкой эксперимента группы Алиханяна было то, что он отказался от применения «камеры туманов», заполненной пересыщенным паром. Обычно между полюсами магнита помещают такую камеру, снабженную фотоаппаратом, и с ее помощью получают фотографии пробегов влетающих в камеру частиц. Где сквозь камеру пролетела частица, ионизуя, заряжая по пути встречные атомы, там из перемещенного пара конденсируются капельки воды. Эти капельные траектории и фиксируются фотоаппаратом. Основной недостаток всех «камер туманов» состоит в том, что они работают очень медленно. Они успевают уловить ничтожно мало космических частиц. По аналогии с плохим фотографическим объективом, который пропускает мало света, об этих камерах физики говорят, что у них малая «светосила». Все преимущества в этом отношении на стороне счетчиков: они менее капризны и работают надежно. Но как же с помощью счетчиков, которые регистрируют лишь момент попадания в них частицы, проследить ее путь в пространстве?

Одна из Сталинских премий по физике была присуждена в свое время за выдающиеся наблюдения полного распада ядер атомов. Ленинградский физик профессор Жданов осуществил их с помощью фотопластинки с толстым слоем эмульсии. Осколки распадающегося под ударами космических частиц атомного ядра какого-либо легкого элемента оставляли в этом толстом слое звездчатый след. Перед Алиханяном и его соратниками стояла несравненно более трудная задача.

Им необходимо было проследить за космической частицей в пространстве, в тысячи раз более обширном, чем толщина фотоэмульсионного слоя пластинки, причем сделать это за время жизни частицы, измеряемое миллионными долями секунды! И это было сделано.

За полетом частицы в приборе до и после прострела пластинки из свинца, до и после воздействия на частицу магнитного поля решено было проследить с помощью своеобразного многоэтажного счетчика, состоящего из множества отдельных счетчиков-ячеек. Такой многослойный счетчик должен был отметить прохождение частицы в нескольких точках пространства. Этого совершенно достаточно, чтобы по нескольким точкам восстановить траекторию частицы и все ее искривления. Над разработкой радиотехнической схемы этого замечательного прибора работал молодой радиоинженер и физик комсомолец В. М. Морозов. Мало кто может сравниться с ним в конструировании электрических цепей, способных пропускать мгновенные импульсы. Положение частицы в каждый данный момент удалось фотографировать благодаря смелому изобретению С. Я. Никитина, предложившего сочетать многослойный счетчик с магнитом и безинерционными неоновыми лампами.

Но в 1945 году эта идея системы счетчиков в соединении с магнитом только формировалась. Набор счетчиков был еще невелик, точность измерений недостаточна. Поэтому, пропустив пучок мягкой компоненты космических лучей через магнитное поле, исследователи не получили в этом году ничего, кроме окончательного, неоспоримого подтверждения самого факта существования в космическом излучении неизвестных частиц. Эти частицы поглощались слоем свинца, который свободно простреливался столь же мало отклонявшимися в магнитном поле мезонами. Значит, наверняка в космическом излучении присутствовали частицы, которые тяжелее обычных мезонов. Больше сомнений в этом не оставалось. Скептики были разубеждены. Но что это за частицы, попрежнему еще не было ясно.

Нужно было налаживать новые сложные конструкции многослойных счетчиков, расшифровывать и обобщать записи самопишущих регистраторов космических излучений.

Лето 1946 года ознаменовалось большим шагом вперед. В строй вошла только что описанная сложная система счетчиков, соединенных с неоновыми лампами, в сочетании с магнитом. При прохождении частицы через тот или иной счетчик вспыхивает связанная с ним неоновая лампочка. Каждой площадке счетчиков соответствовала связанная с ней панель, на которой было смонтировано такое же количество и так же расположенных неоновых лампочек. Таких панелей столько же, сколько слоев счетчиков. Таким образом, моментальные снимки вспышек лампочек на всех действующих панелях с большой точностью указывают направление пути, пройденного частицей в исчезающе малые интервалы времени. Это очень красивая конструкция, и использование ее, как будет отмечено, помогло нашим исследователям значительно обогнать зарубежных исследователей космических лучей.

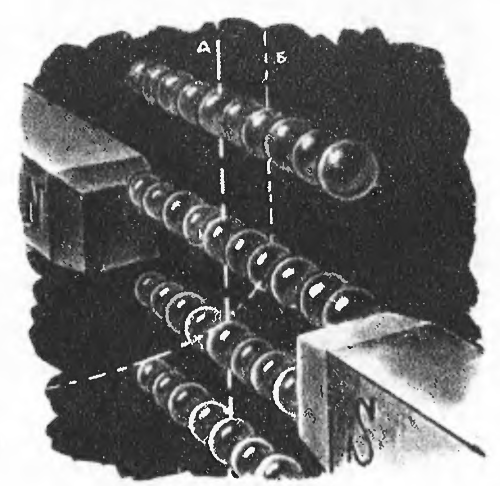
В экспедицию 1946 года с помощью новых приборов удалось наблюдать целую серию частиц, масса которых была явно меньше, чем масса протона, и несомненно больше, чем масса мезона. Уже с полной уверенностью можно было утверждать, что в этом интерва-

ле, то есть в промежутке от 200 до 2 840 электронных масс (последняя масса соответствует массе протона), существуют по крайней мере две частицы с новыми, еще не измеренными массами. Были получены также первые сведения о существовании частиц с массами, бо́льшими, чем масса протона!

Ленинградские физики Лукирский и Перфилов подтвердили эти результаты. Они изучали так называемые «симметричные звезды» — следы взрыва ядер легких элементов при столкновении с космическими частицами. Эти следы, так же как и в опытах Жданова, запечатлевались в толстом слое эмульсии на фотопластинках. Простые подсчеты приводили к выводу, что действительно в составе космического излучения наблюдались новые частицы: одна — с массой, несколько большей массы мезона (220), и другая — с массой, несколько меньшей массы мезона (140).

Нетерпение исследователей возрастало. Надо было видеть, с каким ожесточением они конструировали свои чудовищно сложные и тонкие радиотехнические схемы. Точность измерений снова резко повысилась, так как удалось значительно уменьшить размеры счетчиков, набор которых напоминает теперь своей компактностью пчелиные соты. Был построен новый постоянный магнит, который по своим размерам сейчас является крупнейшим в мире. Он весит 56 тонн!..

Интенсивность измерений, поставленных в 1947 году на горе Алагез, побила все рекорды. Известный английский исследователь Блеккет перед войной подробно исследовал спектр космических частиц. Он справедливо гордился тем, что в его распоряжении была громадная коллекция из 820 снимков траекторий космических частиц. Это было большим успехом исследовательской техники того времени. Но что же сказать о наших исследователях, которым удалось получить в 1947 году



Заставив космические лучи проходить через ряды, составленные из счетчиков, и «отвеяв» с помощью магнитного поля легкие частицы, исследователи обнаружили в космических лучах целый ряд тяжелых частиц — варитронов.

сотни тысяч фотографий траекторий космических частиц?! Это превышает в сумме все измерения космического излучения, которые были сделаны за все время существования этой области знания.

И вот результат этих столь тщательно осуществленных и с таким трудом и так остроумно добытых измерений. Оказалось, что в природе существует целая серия элементарных частиц — своего рода периодическая система частиц. В мире ядерных частиц этой периодической системе частиц суждено, повидимому, сыграть роль, в некоторой степени аналогичную периодической системе элементов в химии. Кроме известной с 1937 года элементарной частицы с массой, равной 200 масс электрона (то есть кроме мезона), были найдены элементарные частицы с массами 100, 150, 250, 350, 420, 550, 620, 1 000, 1 300, 2 500, 8 000 и 20 000 масс электрона. Эти частицы были названы варитронами не только потому, что значения их масс разнообразны, но и потому, что, как это удалось установить, более тяжелые из этих элементарных частиц способны превращаться в более легкие самопроизвольно, как радиоактивные элементы превращаются друг в друга и в элементы более легкие.

Что же дальше? Дальше открывается безграничный простор для новых открытий... Прежде всего надо узнать, по каким законам происходит взаимное превращение варитронов. Увлекательность новой загадки варитронов можно понять, если учесть, что это не первичные частицы, прилетающие из бесконечности вселенной. Этого не может быть уже по одному тому, что они распадаются на миллионные доли микросекунды. Исходные частицы, их порождающие, блуждают в просторах космоса сотни миллионов лет и, только попав в воздушную оболочку Земли, сильно взаимодействуют с ядрами атомов воздуха, азота, кислорода и пр., и от этого их взаимодействия и рождаются варитроны. Таким образом, в атмосфере происходит рождение частиц, не наблюдавшихся при искусственных превращениях элементов в лабораториях. Каковы же те процессы, которые ведут к их образованию? Не прольет ли изучение варитронов свет на природу таинственных еще сил, скрепляющих отдельные частицы вещества в плотную конструкцию атомного ядра?.. На эти вопросы ответит будущее.

Обнаружение варитронов — это открытие, которое настежь распахивает двери в совершенно новую область исследований. Вот почему справедливо утверждение, что это не просто одна из очередных первоклассных работ советских ученых по физике атома, а начало новой эпохи в этой трудной и увлекательной области борьбы человека с природой.



Быстрокат

Очень рано начались в России попытки создать паровую повозку, или, говоря нынешним языком, паровой автомобиль. Нам удалось найти некоторые, до сих пор не опубликованные архивные документы, проливающие новый свет на этот вопрос.

2 сентября 1830 года петербургский лафетный мастер К. Янкевич с двумя своими товарищами — механиками — подал прошение о выдаче десятилетней привилегии на введение в России паровых экипажей под названием «быстрокатов». К прошению прилагались подробные чертежи.

«Введение и употребление сухопутного летнего и зимнего парового экипажа, без сомнения, принести может государству немаловажную пользу поспешнейшим доставлением всех сведений и необходимых потребностей во все места, а равно и сообщением со всеми городами», говорилось в прошении.

Русский мастер первый в мире выдвинул идею скоростных сообщений на паровых «автомобилях», в то время как на Западе делались опыты лишь с громоздкими, медленно движущимися паровыми каретами.

Для отопления «быстроката» изобретатели предлагали употреблять чистый сосновый уголь. «Экипаж сей по обыкновенной дороге может прокатиться в одночасье 30 верст и более и сверх того, на самом сильнейшем бегу, в случае надобности в одно мгновение останавливается без малейшего опасения. По воле управляющего сею машиною, она катится самым быстрым бегом, тихо или как того требуют обстоятельства», говорилось далее в проекте. «Зимние сего рода крытые повозки, — добавляет Янкевич, — устраиваются таким образом, чтоб, посредством труб согревая оные, предохранять каждого, в них находящегося, от стужи». Это опять-таки было совершенно оригинальной идеей.

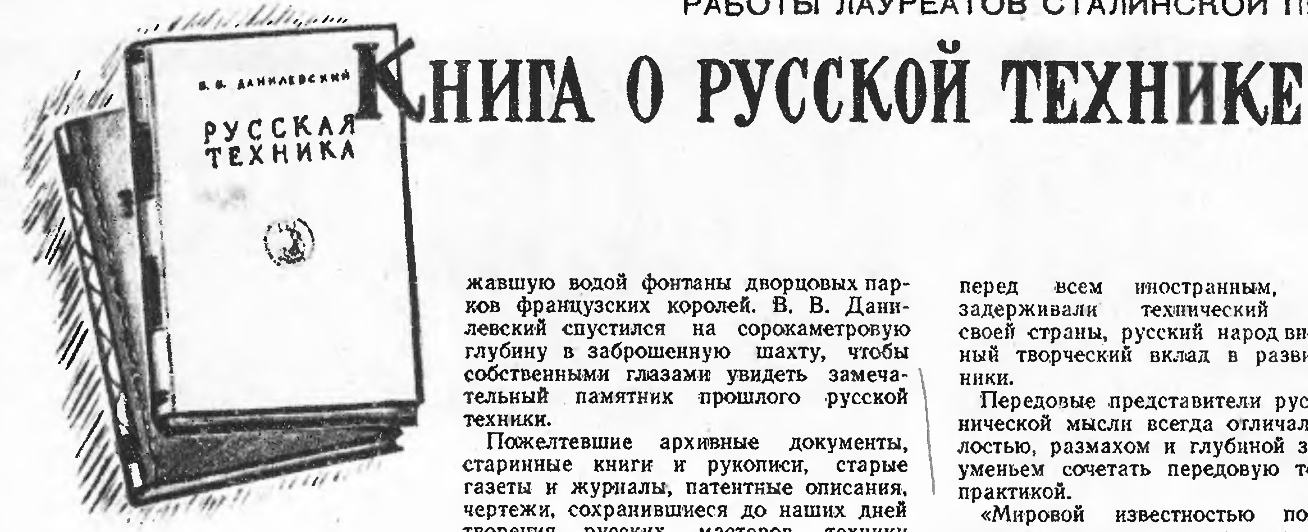
Но, несомненно, наиболее замечательной чертой проекта Янкевича было предложение им трубчатого котла. До сих пор считалось, что первый котел был применен английским изобретателем Стефенсоном с 25 дымогарными трубками при создании паровоза «Ракета» в 1829 году. Американцы гордятся тем, что американский конструктор Купер предложил котел с несколькими дымогарными трубками в 1830 году.

Из публикуемых же нами документов видно, что почти одновременно Янкевич предложил для своего «быстроката» трубчатый котел более чем со 100 «железными, кованными, прочными трубками». Конструкторы полагали, что такое устройство обеспечивает безопасность употребления машины: «...хоть бы одна (из трубок) от неосторожности и повредилась, то по раздельности и неприкосновенности их не только одна другой нисколько не причинит повреждений, но и самому экипажу не нанесет ни малейшей опасности».

Путейское ведомство возглавлялось в то время мракобесами, выражавшими интересы реакционных помещиков-крепостников, связанных с судовладельцами и извозопромышленниками. Они тормозили развитие русского транспорта и насаждали низкопоклонство перед Западом. Таковы были: главный управляющий путями сообщения немецкий герцог Александр Вюртембергский, дядя царя, и его преемник, немец Карл Толь, а также советники ведомства, французы Дестрем и Базен. Они виновны в гибели проекта Янкевича, прошение которого было оставлено без последствий.

Кандидат технических наук
В. ВИРГИНСКИЙ

КНИГА О РУССКОЙ ТЕХНИКЕ



«С древнейших времен наш народ вносил и вносит так много творческих вкладов в историю развития техники и промышленности, что мы с полным правом можем ввести в научный оборот понятие «русская техника».

Этими словами профессора В. В. Данилевского раскрывается содержание его книги «Русская техника» — замечательного научного труда, удостоенного ныне Сталинской премии.

Большое вдохновение вложено в этот труд.

«По всей стране можно найти неисчислимые вещественные и письменные доказательства силы русского творчества в технике», пишет во введении В. В. Данилевский. Пытливый исследователь, поставивший перед собой задачу создания правдивой истории русской техники, он в течение многих лет кропотливо и любовно собирал материалы для выполнения этой благородной задачи.

Данилевский побывал во многих городах нашей страны. Как археолог по остаткам древней культуры восстанавливает лицо былых цивилизаций, так и историк русской техники по документам, сохранившимся сооружениям, машинам, изделиям русских мастеров воссоздал величественную картину могучего технического творчества русского народа. В архивах он нашел много документов о замечательных делах русских новаторов техники.

Немало важных открытий, восстанавливающих приоритет русских изобретателей, сделано автором. «Изобретено в России» — эти слова можно написать на большом числе впервые в истории появлявшихся технических средств», говорит В. В. Данилевский.

Список имен новаторов русской техники, упоминаемых в книге, содержит более полутора тысяч фамилий.

Не только документы — свидетели прошлого. В старых заброшенных шахтах сохранились разнообразные оригинальные сооружения русских горных мастеров. На одном из уральских рудников сохранились остатки подземной гидросиловой установки талантливого русского строителя и изобретателя Козьмы Дмитриевича Фролова. Эта установка превзошла считавшееся самым выдающимся произведением инженерного искусства XVII—XVIII веков гидросиловую установку в Марли, снабжавшую водой фонтаны дворцовых парков французских королей. В. В. Данилевский спустился на сорокаметровую глубину в заброшенную шахту, чтобы собственными глазами увидеть замечательный памятник прошлого русской техники.

Пожелтевшие архивные документы, старинные книги и рукописи, старые газеты и журналы, патентные описания, чертежи, сохранившиеся до наших дней творения русских мастеров техники неопровержимо свидетельствуют о великом вкладе русского народа в мировую технику. Они опровергают утверждение иностранных клеветников о прошлой технической отсталости нашей родины. «Нет той отрасли науки и техники, — говорит В. В. Данилевский в своей книге, — которая не была бы обогащена творчеством русского народа».



Лауреат Сталинской премии
В. В. ДАНИЛЕВСКИЙ

Еще в древности на Руси были созданы самобытная русская металлургия, механика, гидротехника, химия и другие отрасли техники.

На множестве примеров показывает автор первенство русской мысли в самых различных областях техники.

Передача электрической энергии на расстояние и подземная газификация угля, радио и электрическое освещение, аэродинамика и ракетная техника, противогаз и электросварка и многое, многое другое родилось в России.

Книга Данилевского открывает перед нами образ народа-труженика, народа-созидателя, смело прокладывающего новые пути в технике. «Народ-техник» — так говорит автор о русском народе. Его книга прекрасно иллюстрирует известные слова В. И. Ленина: «Европа беднее нас талантливыми людьми».

Автор в своей книге подчеркивает народность русского творчества в технике. Даже в условиях старой России, когда правящие классы, раболепствуя перед всем иностранным, всячески задерживали технический прогресс своей страны, русский народ внес огромный творческий вклад в развитие техники.

Передовые представители русской технической мысли всегда отличались смелостью, размахом и глубиной замыслов, уменьем сочетать передовую теорию с практикой.

«Мировой известностью пользуются русские научные школы, созданные такими научными деятелями, как Аносов и Чернов — в производстве стали, Бекетов и Федотьев — в изготовлении алюминия, Чебышев и Жуковский — в теоретической и прикладной механике, Журавский и Белелюбский — в мостостроении, Зимин и Менделеев — в технической химии, Маневский и Гадолин — в артиллерийской технике, Столетов и Попов — в электротехнике, Макаров и Крылов — в кораблестроении, Жуковский, Чаплыгин и Циолковский — в авиации и многие другие», восклицает автор.

«Беззаветное служение своей родине и своему народу — типичная и самая важная черта русского творчества в технике», пишет Данилевский. Анализируя творчество крупнейших русских ученых и инженеров и забытых новаторов техники, он блестяще подтверждает это положение.

Великий русский народ внес огромный вклад в развитие техники, и это ясно видят читатели этой замечательной книги.

Проследив шаг за шагом развитие целого ряда отраслей русской техники — металлургии, горного дела, механики, машиностроения, технологии, энергетики, авиации, — автор подводит нас к тому времени, когда освобожденный народ смог в полной мере развернуть свою творческую мощь.

Дело, предпринятое В. В. Данилевским, ждет продолжателей. В архивах и книгохранилищах страны, пишет автор, «сберегаются миллионы, в подавляющем большинстве все еще не изученных, документов, повествующих о творчестве русских изобретателей...». Слова патриота-ученого являются призывом к советским исследователям вложить свой труд в изучение истории русской техники.

Книга Данилевского обращена к самым широким читательским кругам. Она читается как увлекательный эпос истории русского народа — народа-техника, народа-созидателя.

«Книгой «Русская техника», — говорит председатель комиссии по истории техники при Академии наук СССР академик Б. Н. Юрьев, — положено начало широкой публикации исследований по истории развития русской технической мысли. Эта книга служит благородной задаче — утверждению приоритета русской науки и техники и очищению истории от фальсификаций, распространяемых буржуазной наукой... Ученый продолжает свой труд, находя в недрах истории новые и новые имена замечательных русских людей из народа, которые отдавали весь свой талант и умение процветанию Родины».

Проф. В. В. Данилевский, «Русская техника», Ленинградское газетно-журнальное и книжное издательство (Академия наук СССР, Комиссия по истории техники). 484 стр. 1947 г.

ОБОГАЩЕНИЕ РУД

пятилетку — в 4 года!

Инж. Д. УСТИНОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Когда мачеха приказала Золушке отобрать за вечер из трех мешков фасоли всю красную фасоль от белой, бедной девушке нипочем бы не справиться с задачей, если бы не помощь доброй волшебницы.

Но даже самой свирепой мачехе не пришло бы в голову сказать: «Вот тебе, Золушка, сто тонн песка. В нем десять сортов песчинок. Отбери-ка из них отдельно три сорта». Такое поручение не годится даже для сказки.

Но природа предлагает человеку задачи и посложнее, и их успешно решают инженеры со специальностью, звучащей немного странно, — обогатители. Появилась эта специальность не очень давно.

В старину потребности в металлах были так малы, что с рудных богатств хозяева снимали «сливки», оставляя руды похуже, победней.

Но производство металла росло, и к концу прошлого века стало ясным, что если и дальше так пойдет дело, то через какие-нибудь двадцать-тридцать лет известные запасы богатых руд кончатся. А рассчитывать на открытие новых богатых месторождений не приходилось, — геологи к тому времени уже как следует обшарили землю. Рудные богатства таяли на глазах.

Что же оставалось делать? Если так мало богатых руд, надо научиться использовать бедные. Но металлурги на это не только не соглашались, но становились все требовательнее и настаивали, чтобы руду давали не только богатую, но определенного состава, без вредных примесей. Иначе, говорили они, мы не можем плавить металл нужного качества.

Значит, надо было придумать способы делать из плохой руды хорошую, из бедной — богатую. Отсюда и родился термин «обогащение».

Строго говоря, обогащение не было совершенной новинкой: самым простым обогащением горняки занимались всегда, отбирая от кусков руды куски пустой породы. Для обогащения каменного угля были даже придуманы простейшие машины. Однако все это годилось только тогда, когда куски руды или породы были достаточно крупны. Но что делать, если все минералы в руде так тесно перемешаны между собой и зерна их так малы, что на-глаз и не разберешь, где какой?

Как расчленить минералы, спаянные в одном куске, было ясно: нужно размолоть руду в порошок. Размолоть руду, конечно, не простое дело.

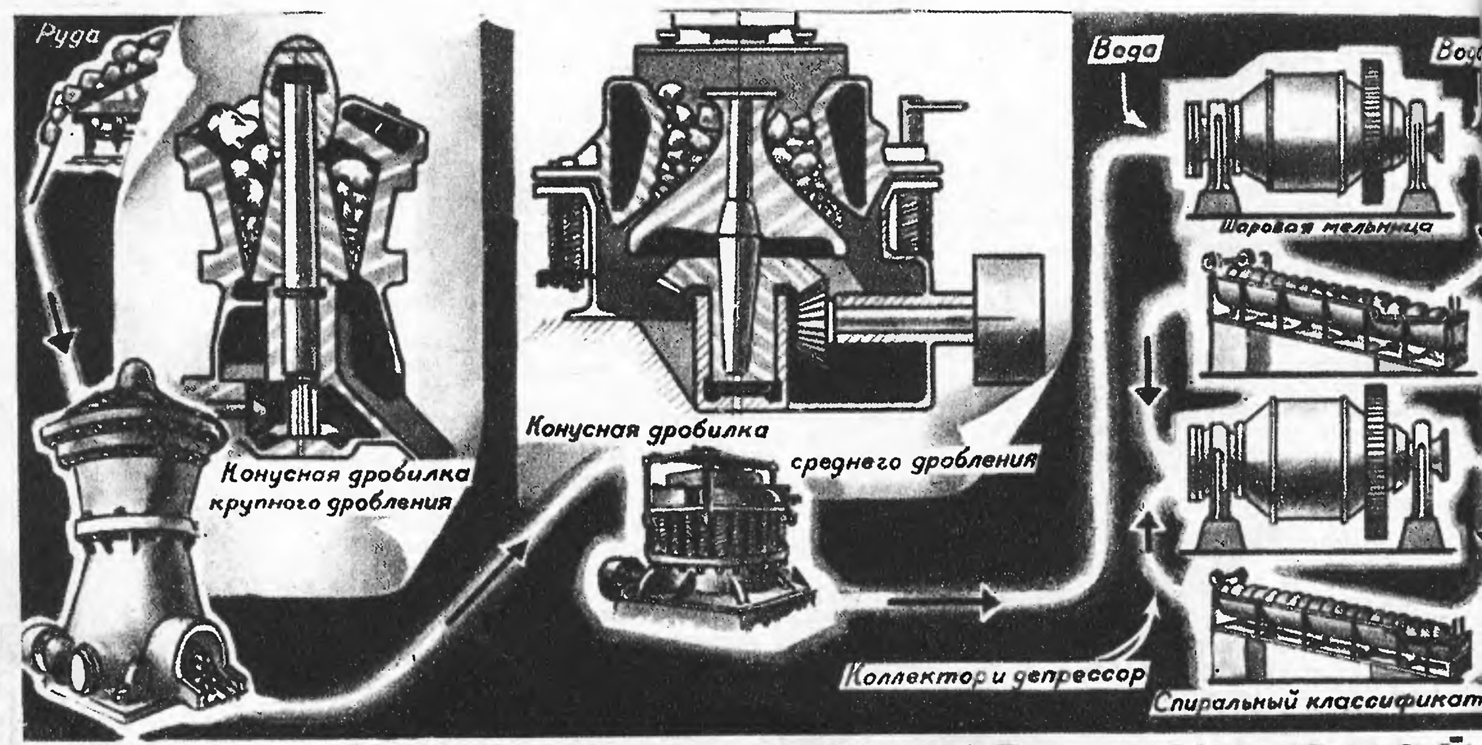
Но если есть энергия, дробить руду в конце концов дело не хитрое. А вот что с нею делать дальше? Какими способами отделить нужные минералы от ненужных? Не отбирать же под микроскопом одни зернышки от других!

Но выход нашли. Чтобы оценить сложность задач, которые обогатители решили, нужно помнить, что различных минералов в природе десятки тысяч и сплетаются они в самых разнообразных сочетаниях. Иногда в одной руде находятся десять-двенадцать минералов.

И вот представьте, что надо выделить из этой смеси два-три сорта минералов. Перед этой задачей спасует, пожалуй, и волшебник. Но как бы ни были похожи минералы один на другой, все-таки в чем-то между ними разница есть. Надо, значит, найти такие, пусть тончайшие, различия и за них зацепиться.

Чем же может отличаться один минерал от другого? Да тысячей различий: удельным весом, цветом, твердостью, размером кусков, формой кристаллов, шероховатостью, блеском, теплопроводностью и электропроводностью, магнитными свойствами, растворимостью и многими другими свойствами.

И нет среди этих свойств почти ни одного, за который обогатители не попытались бы ухватиться. Пробовали использовать и разницу в шероховатости и разницу в форме; изобретали машины для разделения по твердости и по электропроводности. Но наибольший успех выпал на долю трех или четырех способов. И на первом месте среди них стоят способы, основанные на действии силы, которой все подчиняется в нашем мире, — силы тяжести. Это так называемые гравитационные методы обогащения.



ОБОГАЩЕНИЕ СВИНЦОВО - ЦИНКОВОЙ

ТЯГОТЕНИЕ НА СЛУЖБЕ ОБОГАТИТЕЛЕЙ

О том, что с помощью силы тяжести, действующей в воздушной среде, можно отделять тяжелые зерна от легких и крупные от мелких, известно давным-давно. Всякий хлебороб еще тысячу лет назад умел отвеивать мякину от зерна с помощью «воздушного сепаратора» — ветра и лопаты.

Да ведь и сама природа иногда занимается гравитационным обогащением, и обогатители берут уроки прямо у нее, природы.

Одна из самых распространенных природных «обогатительных установок» — это горная речка. В верховье, в ее быстром потоке вместе с водой несутся миллионы твердых частиц, поднятых со дна. Здесь и мелкие пески, и крупные частицы — галька, и даже валуны. Ниже, где течение несколько успокаивается, валуны и крупная галька опускаются на дно. На каком-то участке между бурным верховьем и тихим нижним плесом оседает тонкий, но тяжелый золотой песок, образовавшийся из размытой где-то в горах золотой жилы. Дальше оседает уже простой, более легкий песок, а там, где течение реки становится уже совсем медленным, вода осаждает только самый тонкий ил. Так речка производит сортировку минералов по их весу и размерам.

Но, даже подражая работе горных рек, создавать машины для гравитационного обогащения было не так просто. Если в распоряжении реки были столетия и километры, инженерам нужно было укладываться в минуты и метры. Немалой смекалкой обладали уральские мастера, создавшие почти полтораста лет назад на своих заводах первые гравитационные аппараты для улавливания золота из россыпных руд и золотоносных песков. Изобретатели этих аппаратов, ставших прообразом многих последующих установок, одновременно решили и другую, важнейшую задачу. Они доказали, что золото можно добывать не только из коренных жильных месторождений, но также — и часто с большой легкостью — из россыпей, образовавшихся от размыва коренных пород. То, что нам сегодня кажется естественным, когда-то было большим шагом вперед. О существовании богатых россыпных месторождений раньше никто и не подозревал, и только Ломоносов предвидел, что золото залегает и в россыпях.

Родившись на золотых приисках, гравитационное обогащение получило широкое применение и для других руд. Все разнообразнее становились аппараты, и все точнее позволяли они разделять руды на отдельные составные части и отделять тяжелые, богатые металлом фракции от легких, содержащих только пустую породу.

Гравитационное обогащение большей частью производят в воде, и поэтому его иногда называют «мокрым» обогащением. Но вода имеет один важный недостаток: она слишком легка, слишком мал ее удельный вес. Все минералы много тяжелее ее, и, чтобы отделить одни от других, приходится прибегать к разным ухищрениям, используя небольшую разницу в скоростях падения их в воде.

Инженеры стали искать такую жидкость, в которой богатая, тяжелая руда тонула бы, а легкая, пустая порода всплывала. Самая известная тяжелая жидкость — это ртуть. Но ртуть дорога и очень тяжела: почти все минералы в ней всплывают.

Все другие жидкости и растворы прекрасно подходили для дела, но работа с ними обходилась дороже, чем стоил полученный продукт. Использование их было бы равнозначно кормлению коров пирожными с целью увеличения их удойности. Тогда взяли тонко размолотый минерал галенит (свинцовый блеск) и размешали с водой. Получилась черная жижа, которую можно было сделать в три с лишним раза тяжелее воды. Это была не сплошная жидкость, а так называемая суспензия — частицы галенита не растворяются, а взвешены в воде, — но к этой суспензии вполне применим закон Архимеда. Нужно только одно: не давать суспензии отстаиваться, все время ее помешивать. Эта жидкость позволила обогащать руды, в которых куски, богатые металлом, едва отличаются по удельному весу от бедных; достаточно разницы в один процент, чтобы одни куски тонули, а другие всплывали.

Но хотя от силы тяжести и удалось добиться огромной помощи в деле обогащения, ее работа все же была грубовата и не могла сравниться с удивительно точной, ювелирной работой, совершаемой ничтожными пузырьками воздуха.

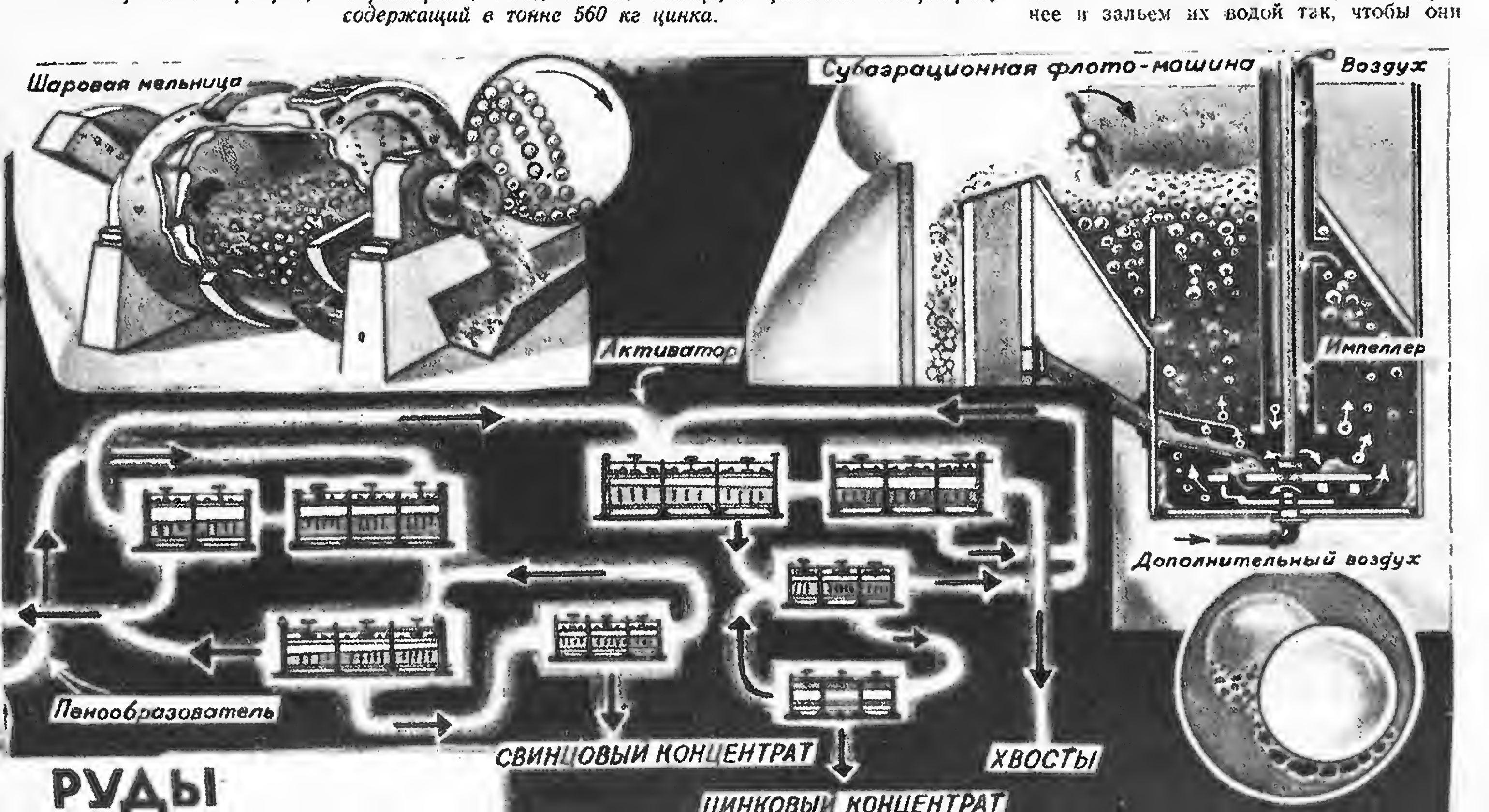
РАБОТА ВОЗДУШНОГО ПУЗЫРЬКА

Мокрая курица — жалкое зрелище, а вот гуся поливай хоть из ведра, он всегда выйдет сухим из воды; только отряхнется — и не останется на нем ни одной капли. У гуся перья покрыты жиром, и вода к ним поэтому не пристает, а у курицы этой смазки нет, и потому понятен результат ее общения с водой.

Жирная поверхность, как известно, водой не смачивается, и если у гуся между перьями где-нибудь и задержались капельки воды, то они скатятся от первого его движения.

Но не только гуси так относятся к воде. Среди минералов тоже есть свои «куры» и «гуси». Все окислы и силикаты, например, смачиваются водой очень хорошо — это минералы гидрофильные, то есть «любящие воду». А вот сульфиды, соединения металлов с серой, те смачиваются плохо — это гидрофобные минералы. Среди них самый типичный «гусь» — чистая сера: намочить гладкий кусочек серы невозможно, вода будет сразу стекать, а если сыпать в воду серу, размолотую в порошок, то она, хотя и тяжелее воды, все же не потонет. Но возьмем частички чуть покрупнее и зальем их водой так, чтобы они

Пройдя конусную дробилку, а затем шаровые мельницы и классификаторы, руда превращается в суспензию — смесь мельчайших частиц минералов, взвешенных в воде. После воздействия на суспензию флотационных реагентов — депрессоров, убивающих способность к флотации у минералов цинка, коллектора, повышающего способность минералов свинца к флотации, и вспенивателей — суспензия идет в флотационные машины. Здесь в первых же камерах минералы свинца всплывают с пеной. После нескольких таких же операций флотации свинцовый концентрат готов. Теперь в суспензию добавляется активатор — вещество, восстанавливающее способность минералов цинка к флотации, и флотационные машины выделяют свинцовый концентрат. Таким образом, из тонны руды, в которой только около 40 кг свинца и цинка, получаются свинцовый концентрат, содержащий в тонне 700 кг свинца, и цинковый концентрат, содержащий в тонне 560 кг цинка.





ОБОГАЩЕНИЕ ТИТАНО-МАГНЕТИТОВЫХ

остались на дне. Если теперь эту воду помешивать и начать вдувать в нее снизу, со дна, струю воздуха, то получится любопытное зрелище: сотни пузырьков быстро пробегают через воду и поднимаются на поверхность. Часть из них наталкивается на зернышки серы. Вот тут и происходит самое интересное. Как только частица серы встретится с пузырьком, она сейчас же постарается избавиться от покрывающей ее воды, прилипает к пузырьку и начинает с ним подниматься на поверхность, как аэронавт на воздушном шаре.

Если взять чистую воду, то пузырек, поднявшись на поверхность, тотчас лопнет и частица серы утонет снова. Но если добавить к воде мыла, на поверхности получится прочная, стойкая пена, которую можно легко собрать. На многих пузырьках этой пены будут сидеть, прицепившись, зернышки серы; и если мы будем продолжать наше занятие, то скоро вытянем их все из воды. Это очень знакомый для нас процесс. Мы пользуемся им ежедневно, смывая мылом грязь. Мыло ведь потому и моет, что пузырьки мыльной пены захватывают частицы грязи, приставшей к коже. Если мыло хорошо пенится, то оно хорошо и моет, — здесь нет совпадения, это закономерный факт.

Теперь возьмем два разных минерала — какого-нибудь представителя «куриной породы», например обыкновенный мелкий песок, и какого-нибудь «типичного гуся», хотя бы ту же молотую серу. Повторяя наш опыт, мы получим пену, богатую гидрофобным минералом; гидрофильных песчинок в ней почти не будет, так как они при встрече с пузырьками воздуха отнесутся к ним совершенно равнодушно. Песчинки ведь совсем не стремятся избавиться от покрывающей их воды. Так мы можем очень точно разделить смесь: песок останется в воде и осядет на дно, а вся сера всплывет вместе с пеной. Это самое всесильное и совершенное обогащение называется флотацией.

Именно флотация позволила обогащать самые тонко вкрапленные руды, и часто там, где ничего не удается добиться другими способами, флотацией достигают прекрасных результатов.

Но, конечно, далеко не всегда различные минералы, имеющиеся в руде, достаточно отличаются друг от друга по своему отношению к воде и пузырькам воздуха. И потому, чтобы добиться хорошего их разделения, эту разницу приходится создавать искусственно.

В сокровищнице современной химии нашлись вещества, обладающие удивительной способностью: при встрече с некоторыми определенными минералами они сейчас же набрасываются на них и обволакивают тонкой пленкой, которая делает крупинки резко гидрофобными. Вещества эти как бы обмасливают минералы и сразу превращают их в ярко выраженных «гусей», а значит, придают им способность прилипать к воздушным пузырькам. Но кроме того, что эти вещества—их называют «коллекторы»— тонко разбираются в различных минералах и обволакивают одни, не трогая других, у них есть еще одно свойство: как только на зернышке подходящего минерала образуется пленка коллектора, это зернышко уже перестает привлекать его внимание, и он начинает прилипать к другим зернам, еще не имеющим такой пленки. Поэтому, чтобы сделать гидрофобными все частицы нужного минерала, достаточно прибавить к смеси измельченной руды с водой — к так называемой пульпе — очень немного такого коллектора, какие-нибудь пятьдесят-сто граммов на кубический метр. Это так мало, что если бы этот реагент был сладким, как сахарин, в таком растворе едва почувствовался бы его вкус. Количество же частиц, которое эти несколько десятков граммов коллектора способны покрыть гидрофобной пленкой, огромно. В тонне медной руды с тонким вкраплением, например, больше ста миллиардов частиц, общая их поверхность — около гектара. Даже не производя никаких подсчетов, можно видеть, что толщина пленки, обволакивающей каждую частицу, совершенно ничтожна. Скажем точнее — пленка состоит всего лишь из одного слоя молекул.

Есть вещества и обратного действия — вещества, лишающие минералы способности флотироваться, или, как говорят, депрессирующие их. Обрабатывая какую-нибудь сложную руду, часто пользуются целой «аптекой» химических веществ и ведут флотацию в несколько приемов. Сначала добавляют такие вещества, которые сообщают гидрофобность только определенным минералам, и поэтому при первой флотации только эти минералы уходят с пеной. Перед вторым приемом в оставшуюся пульпу добавляют новое сочетание веществ. Оно уничтожает действие предыдущих и вновь активизирует минералы, депрессированные перед первым приемом, и превращает их в гидрофобных «гусей». Во втором приеме флотации выделяется эта группа минералов. Таким образом, можно последовательно отфлотировать сначала одни минералы, потом — другие, затем — третьи.

Но бывают еще более трудные случаи, когда нужно отфлотировать такие минералы, на которых обычные коллекторы не действуют. Тогда особыми веществами химически изменяют поверхность этих упрямых минералов — опять-таки только на глубину в одну-две молекулы — и делают ее восприимчивой к коллектору. Так примерно художники и маляры грунтом подготавливают холст и дерево к приему краски.

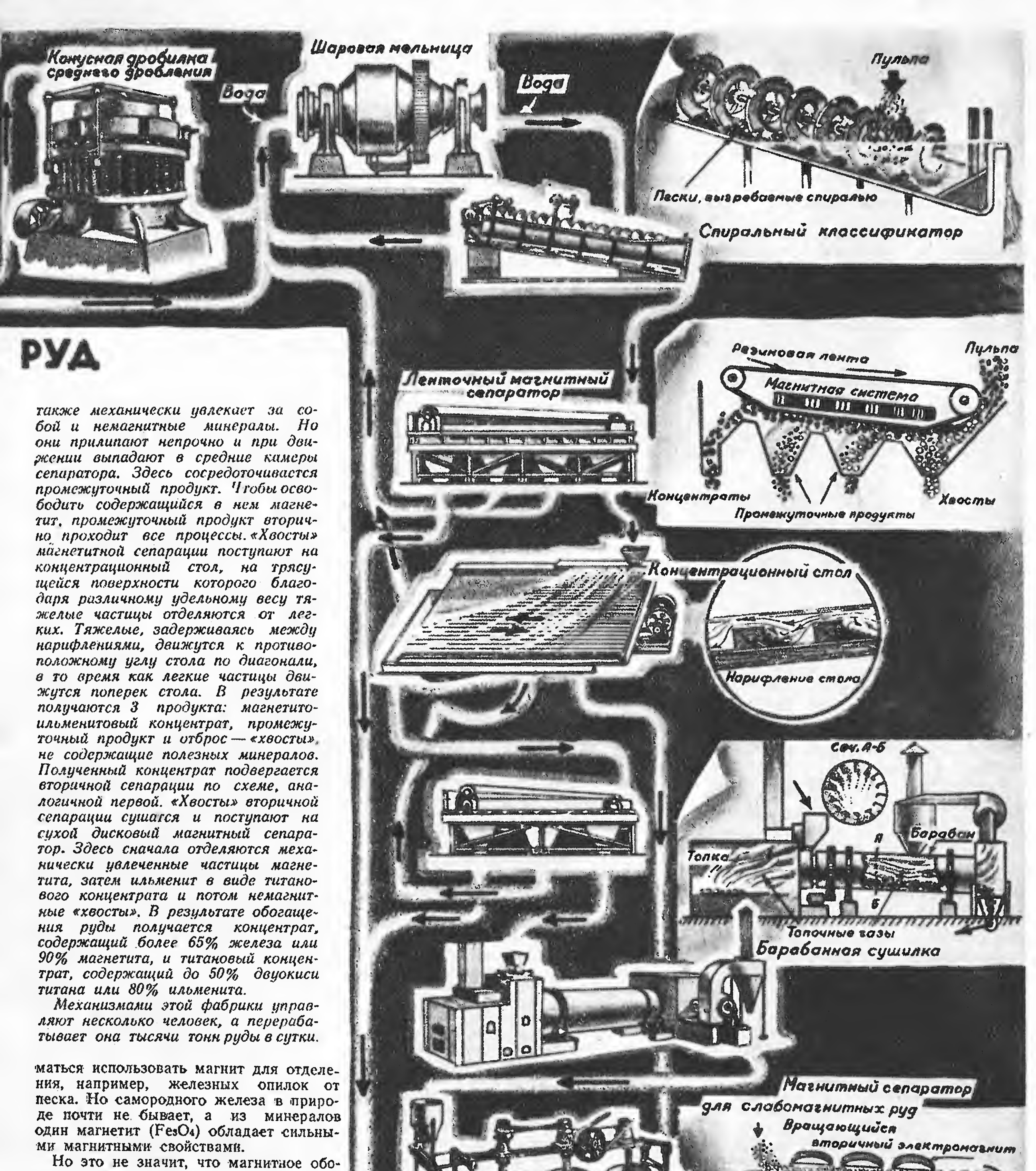
Титано-магнетитовая руда поступает на обогатительную фабрику большими кусками. Поперечник их порой превышает 1 метр. Железо (20—30% в виде минерала магнетита) и двуокись титана (10—15% в виде минерала ильменита) вкраплены в рудной массе в виде частиц размером с пшеничное зерно. Для подготовки к обогащению большие куски руды дробят в щековой и конусной дробилках на мелкие частицы размером в 15—20 мм. Перед конусной дробилкой обычно ставят вибрационный грохот — трясущееся сито; оно отсеивает достаточно мелкие кусочки. Раздробленную руду смешивают с водой. В шаровой мельнице руда и вода превращаются в сметанообразную массу с частицами руды размером в 3 мм и меньше. Выходя из мельницы, эта масса разбавляется водой и по жолобу течет в спиральный классификатор, где тяжелые частицы оседают на дно, выгребаются шнеком и вторично направляются в мельницу. В нижней части классификатора вода, выливаясь через борт, выносит частицы минералов меньше 3 мм. Теперь руда готова к обогащению, — частицы минералов смешаны друг с другом.

В магнитном сепараторе частицы магнетита прилипают к ленте и выносятся на другой конец его, в крайнюю камеру, а немагнитные попадают в первую камеру и здесь разгружаются. Лента сепаратора притягивает к себе и так называемые сростки (частицы руды, состоящие из магнетита и других минералов), а

МАГНИТ СОРТИРУЕТ РУДЫ

«Найти иголку в стоге сена» — эти слова пословицы употребляют как синоним дела невероятно трудного. С точки зрения обогатителя такое сравнение очень неудачно, потому что никакой трудности он в этом не увидит, даже, наоборот, сочтет дело просто пустяковым. Ведь достаточно пропустить за какие-нибудь полчаса весь стог через самый простой магнитный сепаратор, чтобы найти эту иголку. И даже если в сене будет не одна, а миллион иголок, за те же полчаса они будут найдены все до единой.

Способ магнитной сепарации очень прост, и не так уж трудно было доду-



РУД

также механически увлекает за собой и немагнитные минералы. Но они прилипают непрочно и при движении выпадают в средние камеры сепаратора. Здесь сосредоточивается промежуточный продукт. Чтобы освободить содержащийся в нем магнетит, промежуточный продукт вторично проходит все процессы. «Хвосты» магнетитной сепарации поступают на концентрационный стол, на трясущейся поверхности которого благодаря различному удельному весу тяжелые частицы отделяются от легких. Тяжелые, задерживаясь между нарифлениями, движутся к противоположному углу стола по диагонали, в то время как легкие частицы движутся поперек стола. В результате получаются 3 продукта: магнетито-ильменитовый концентрат, промежуточный продукт и отброс — «хвосты», не содержащие полезных минералов. Полученный концентрат подвергается вторичной сепарации по схеме, аналогичной первой. «Хвосты» вторичной сепарации сушатся и поступают на сухой дисковый магнитный сепаратор. Здесь сначала отделяются механически увлеченные частицы магнетита, затем ильменит в виде титанового концентрата и потом немагнитные «хвосты». В результате обогащения руды получается концентрат, содержащий более 65% железа или 90% магнетита, и титановый концентрат, содержащий до 50% двуокиси титана или 80% ильменита.

Механизмами этой фабрики управляют несколько человек, а перерабатывает она тысячи тонн руды в сутки.

маться использовать магнит для отделения, например, железных опилок от песка. Но самородного железа в природе почти не бывает, а из минералов один магнетит (Fe_3O_4) обладает сильными магнитными свойствами.

Но это не значит, что магнитное обогащение годится только для магнетитовой руды.

Мы уже видели на примере гравитационного обогащения и флотации, что если отличительные свойства выражены слабо, их можно усилить и даже создать, когда их вовсе нет.

Так и в этом случае. Если, например, бурый железняк плохо притягивается магнитом, то можно не только применить магнитное поле посильнее, но и попытаться «исправить» железняк, изменить его магнитные свойства. Это, конечно, не значит, что надо стараться применять магнитное обогащение ко всяким рудам, — самые лучшие результаты в технике получаются, когда не идут наперекор природе, а, правильно поняв

смысл природных явлений, используют их и направляют, идя с природой в ногу. Поэтому чаще всего применяют магнитную сепарацию для обогащения железных руд.

Бывает выгодно даже обжигать руду при 700°, чтобы превратить все окислы железа в магнетит, а потом обогащать ее магнитной сепарацией.

Когда дело касается магнетита, то магнитная сепарация, по сравнению с другими способами обогащения, вне конкуренции. Поэтому для наших железных руд — уральских, сибирских, кавказских и других — ее в ближайшие годы будут применять все шире и шире, и из 19,5 миллиона тонн чугуна, которые нам нужно выплавить в последнем году этой пятилетки, немало миллионов тонн будет получено из руды, обогащенной магнитной сепарацией.

ЕЩЕ ТРИ ПОМОЩНИКА

По страницам буржуазных детективных романов золото шествует в сопровождении обязательной свиты — ядов, кинжалов и пистолетов.

Казалось бы, что в современных технических книгах, рассказывающих о золоте, этим спутникам «коварного металла» делать нечего.

И вот, читая главы, посвященные добыче золота, обогащению золотоносных руд, мы неожиданно наталкиваемся на кое-кого из них. Это яды. И самые страшные — цианистый калий и цианистый натрий.

Но не убийственные свойства этих веществ помогли им попасть в техническую литературу, точнее говоря, принять участие в добыче золота. Дело в том, что в циановых растворах золото прекрасно растворяется.

И поэтому в тех случаях, когда золото рассеяно в руде в виде мельчайших частичек и не поддается гравитационному обогащению, извлечение его циановым раствором из тонко размолотой руды — один из самых надежных способов добычи.

Изобретен этот способ давно, сто с лишним лет тому назад, в 1843 году, на Урале, талантливым русским горным инженером Петром Багратионом. Способ оказался таким хорошим, что сделался в наше время важнейшим методом извлечения золота из руд.

Средневековые алхимики всю жизнь возились со ртутью, надеясь найти «философский камень», которым можно было бы превращать простые металлы в золото.

Мы теперь не пытаемся делать золото из ртути, но для извлечения его из руды довольно часто применяем амальгамацию, то есть способность ртути растворять золото.

Можно рассказать еще о многих способах обогащения минералов. В поисках новых способов переработки руд не были оставлены без внимания даже самые, на первый взгляд, несущественные отличительные свойства. Например, было замечено, что одни минералы, скатываясь с доски, намазанной густым жиром, хорошо прилипают к жирной поверхности, а другие — хуже. Казалось бы, доска, намазанная жиром, — вот новый помощник обогатителей. Но на практике использовать такого помощника трудновато. Ведь на обогатительных фабриках мы обычно имеем дело с десятками и сотнями тонн руды, и отковыривать с жирных досок по кристаллику тонны минералов просто бессмысленно. Но эти соображения справедливы, если речь идет о медной или железной руде. Однако не всегда приходится получать концентрат тоннами. Есть, например, один минерал, ради каждого грамма которого стоит основательно повозиться. Этот минерал — алмаз. Оказывается, он как раз очень хорошо прилипает к жиру, гораздо лучше, чем многие другие минералы. И теперь для ловли алмазов из россыпей руду пропускают по «жировым столам», на которые прилипают даже самые мелкие алмазики.

ЧТО ПРИНОСИТ НАМ ОБОГАЩЕНИЕ

Возможность получать миллионы тонн металла из, казалось бы, совершенно непригодных месторождений сыграла огромную роль в развитии всех отраслей промышленности. По существу, никакая цветная металлургия теперь немыслима без обогащения.

Но и черная металлургия, использующая, как правило, более богатые руды, нередко не может обойтись без помощи обогатителей. Вот небольшой пример.

Есть у нас так называемая титаномагнетитовая руда, полезная вдвойне: во-первых, в ней есть железо, во-вторых, — титан. Но именно из-за примеси титана ее очень трудно плавить в домне, а титан из нее трудно получить «по милости» железа. Выходит так, что соединение двух положительных качеств дает весьма неважный результат. Тут на помощь и приходит обогащение: комбинируя магнитную сепарацию и гравитационные способы, получают из этой руды два ценных продукта — железный концентрат с высоким содержанием железа и титановый концентрат. Из первого можно выплавлять превосходный чугун, а второй является ценным сырьем для ферросплавной и химической промышленности. Пустой же породы — «хвостов» — получается немного: руда используется почти нацело.

Обогащение помогло добиться успеха и в борьбе за чистоту и качество металла. Некоторые примеси, попадая в хороший металл даже в ничтожном количестве, могут совершенно испортить его. Так, например, действует мышьяк на сталь. Чтобы избавить металлургов от хлопот, притом часто бесполезных, — освободить металл от многих таких примесей очень трудно, — обогатители, подготавливая руду, стараются так рассчитать процесс, чтобы не только получить богатый концентрат, но и удалить из него эти вредные примеси. Однако надо признаться, на этом фронте дела в общем еще не блестящи. Некоторые вреднейшие примеси, например тот же мышьяк, так крепко вцепляется в полезный минерал, что обогатители, как ни бьются, не могут научиться освобождать руду от злостных десятых и сотых долей процента этого элемента, которые портят металл. В этом направлении, впрочем как и в других, обогатителям придется еще потрудиться.

Пока мы говорили только о металлах. Но это не значит, что для неметаллических ископаемых обогащение не имеет значения. Наоборот, для многих — графита, каолина, асбеста и других — оно играет подчас решающую роль.

Комплексное использование запасов знаменитых хибинских апатитов стало возможным только благодаря способам обогащения их флотацией, разработанным нашими учеными и инженерами.

Для варки специальных стекол, нужных нашей оптической промышленности, требуется самый чистый кварцевый песок. Его тоже никак не получишь без обогащения.

Даже скромный известняк для домен и мартенов, и тот приходится обогащать, чтобы очистить его от глины.

Очень часто бывает, что по мере совершенствования способов решения первоначальной задачи открываются и новые возможности применения этих способов для других целей. Развитие обогащения тоже открыло совершенно новые горизонты.

В первом десятилетии нашего века было известно уже большинство элементов таблицы Менделеева, — и не только известно, но и подробно изучено. Однако в промышленности и вообще в практической жизни применялось меньшинство — каких-нибудь 43 из 94. Об остальных знали почти всё: их химические и физические свойства и даже для чего и где их можно бы применить. Не известно было одно — откуда и как их добывать. Нигде не находилось таких руд, из которых можно было бы получать эти элементы. Но это не значило, что их вообще очень мало на земле. Молибдена, например, на земле было в общем много больше, чем свинца или олова. Но, в отличие от свинца или олова, молибденовые запасы не скапливались в одном месте в виде богатых руд, а находились в рассеянном состоянии.

Вот тут и выступило обогащение.

В наше время для обогатителей, умеющих получать концентраты из таких руд, которые в прежнее время никто не считал рудами, вопрос о том, один ли процент металла содержит горная порода или одну десятую процента, уже не имеет решающего технического значения. Пожалуй, теперь обогатителей чаще волнует не вопрос: «Можно ли эту руду обогатить?», а вопрос: «Нужно ли?» И если выясняется, что нужно, то почти всегда они этого достигают.

И теперь, если вы сравните таблицу Менделеева со списком применяемых в промышленности элементов, то увидите, что в ней почти не осталось неосвоенных представителей. Многие из них, как, например, индий, ниобий и другие, еще недавно были редкими гостями даже в лабораториях; теперь уже у каждого из них есть своя область применения в промышленности. И в этом немалую роль сыграло обогащение.

При огромном разнообразии сырья и процессов, с которыми приходится иметь дело обогатителям, понятно, что и обогатительные фабрики сильно отличаются друг от друга. Но внутреннее сходство есть у всех обогатительных фабрик: на любой из них ведется упорная борьба с природной судьбой минералов и элементов, заставившей их в течение миллиардов лет распределяться в земной коре совсем не так, как это нужно человеку.

В нашей стране, где глубокое и полное использование природных ресурсов является одной из основ великого социалистического строительства, обогащение всех видов минерального сырья имеет совершенно исключительное значение. При всей огромности наших рудных запасов мы не имеем права снимать с них сливки, не думая о будущем, как это делают хищники капиталистического мира.

Обогатительная промышленность выросла и развилась в нашей стране только за годы советской власти. До революции в России было только три обогатительных фабрики; сейчас их сотни. За тридцать лет мы овладели самыми совершенными процессами обогащения, научились обогащать самые разнообразные руды и построили много превосходных обогатительных фабрик.

Развитие обогащения открывает нам возможность шире и полнее использовать колоссальные богатства разнообразного минерального сырья, которым наша страна богата, как ни одна другая в мире.

КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ

1 июля 1746

24 июня 1746 года «Санкт-Петербургские ведомости» напечатали сообщение: «Сего июня 20 дня (1 июля н. ст.) ...Академии профессор Ломоносов начал о физике экспериментальной на российском языке публичную лекцию читать».

Газета писала, что лекция Ломоносова собрала многочисленную аудиторию.

Ломоносов первый стал рассказывать о достижениях современной ему физики широкой публике; его лекции были первыми в России публичными лекциями на русском языке.

Через всю деятельность великого ученого-патриота проходит постоянное стремление помочь просвещению народа. Бессмертны подвиги Ломоносова как основателя первого русского университета, как замечательного воспитателя многих русских ученых, как автора целого ряда книг, предназначенных для простых людей труда.

Передовые русские ученые продолжили благородное дело, начатое Ломоносовым. Борцами за народное просвещение, воспитателями молодежи, замечательными мастерами просто рассказывать о самой высокой науке были и Менделеев, и Столетов и Тимирязев, и многие другие корифеи русской науки. В их просветительской деятельности, которую они вели наперекор самодержавию, стремившемуся держать наш богатый талантами народ в темноте, ярко отразилась постоянная готовность передовой русской науки служить народу.

7 июля 1947

Год назад было учреждено Всесоюзное общество по распространению политических и научных знаний.

Деятели советской культуры, объединившиеся в общество, поставили перед собой благородную цель — всемерно помогать выполнению исторической задачи коммунистического воспитания народных масс и подъему их культурного уровня. Устным и печатным словом Общество помогает овладевать широким массам великим учением Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина, пропагандирует в народе достижения современной науки и техники, знакомит с лучшими образцами литературы и искусства.

Нести самые передовые идеи, самые передовые знания в широкие массы, раскрывая перед ними величие отечественной науки и культуры и борясь за искоренение вредного буржуазного пережитка — низкопоклонства перед иностранщиной, — этим почетным задачам подчинена вся деятельность Общества.

Партия и правительство окружили Общество всемерной заботой и вниманием, создали все условия для самого широкого развертывания его деятельности. Обществу переданы Государственный политехнический музей, Государственная политехническая библиотека и журнал «Наука и жизнь». Создано 15 республиканских обществ и 18 отделений Общества в городах нашей страны.

В январе этого года Общество на своем первом съезде подвело итоги полугодовой деятельности. За полгода только московскими лекторами было прочитано 4 тысячи лекций, которые прослушали 900 тысяч человек.



Съезд под бурные овации избрал первым почетным членом Общества Иосифа Виссарионовича Сталина.

Почетными членами Общества были избраны верные соратники великого Сталина — В. М. Молотов и А. А. Жданов.

Деятельность Общества — яркий пример той огромной воспитательной работы, которую ведут в нашей стране партия и правительство.

11 июля 1804

30 июня (11 июля н. ст.) 1804 года с плаца 1-го кадетского корпуса отправился в полет на воздушном шаре молодой русский ученый, академик Яков Дмитриевич Захаров.

В те времена, как правило, полеты аэростатов совершались лишь в увеселительных целях. Но Захаров преследовал цель иную. «Главный предмет сего путешествия, — писал он в своем рапорте академии, — состоял в том, чтобы узнать с большой точностью о физическом состоянии атмосферы и о составляющих ее частях в разных определенных возвышениях оной».



Это был первый полет с научной целью. За 3½ часа путешествия по воздуху Захаров произвел много интересных наблюдений. Взял пробы воздуха на различных высотах и проследил, как менялась температура по мере подъема шара. Установил, что направление ветра в нижних и верхних слоях атмосферы неодинаково. Производя опыты со звуковыми сигналами, обнаружил эхо от поверхности земли и проницательно заключил, что по его запаздыванию можно высчитать высоту полета. Сходный метод лежит в основе современных самолетных радиоальтиметров. Эти приборы используют радиоэхо. Полет Захарова положил начало намеченному еще Ломоносовым изучению верхних слоев атмосферы.

4 июля 1934

Весной 1898 года в большой сарай на улице Ломон в Париже ломовики свалили огромную груду отбросов смоляной урановой руды, из которой на заводе уже был извлечен уран. Этот сарай, служивший лабораторией молодым физикам Марии Склодовской-Кюри и ее мужу Пьеру Кюри, стал местом великих открытий.

Обнаружив, что в отбросах руды содержится что-то, излучающее незримые лучи сильнее даже, чем сам уран, физики задались целью добыть таинственное вещество. Вскоре они убедились, что руда содержит не одно такое вещество, а два. Выслеживать эти вещества, излучение которых делало воздух электропроводящим, помог метод Столетова, впервые применившего гальванометр в исследовании электрических явлений в газах.

Затратив массу труда и придумав много хитроумных способов, физики к концу 1898 года уже располагали препаратами с заметной примесью новых элементов. Один из элементов они назвали полонием — в честь Польши, родины Марии, другому дали название — радий. А через четыре года, переработав много тонн отбросов смоляной руды, физики получили хлористый радий. Всего лишь несколько крошечных кристалликов, но они были в миллион раз радиоактивнее, чем уран.

Исследования супругов Кюри стали великой вехой на пути постижения тайн вещества и овладения атомной энергией.

Дело Марии Склодовской, скончавшейся 4 июля 1934 года, продолжила ее дочь Ирэна Кюри. Вместе со своим мужем Ф. Жолио она открыла искусственную радиоактивность. Но Америке нет дела до заслуг Ирэны Кюри. Американские власти арестовали в этом году приехавшую в Америку Ирэну Кюри.



Как печатается

Л. Я. ШЕХТМЕЙСТЕР, директор типографии „Красное знамя“

Монтаж и рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

15 лет назад, в июле 1933 года, вышел первый номер нашего журнала. Сегодня наш журнал — юбиляр.

За 15 лет на его страницах было напечатано огромное число статей, заметок, очерков. Была статья и о том, как печатается наш журнал. Но она появилась 10 лет тому назад. И потому понятно, что сейчас в редакцию нередко приходят письма с просьбой к журналу рассказать о самом себе.

Вот этот рассказ.

Закончена работа авторов, художников, редакторов. На столе лежат две толстые пачки — рукописи и иллюстрации. Теперь дело за полиграфистами. Они должны воплотить замыслы авторов, иллюстраторов и редакции в 51 тысячу пахнущих свежей краской экземпляров очередного номера.

Долог путь от редакции до склада готовой продукции, откуда журналы разойдутся во все концы нашей родины. Десятки и десятки различных полиграфических процессов совершаются, прежде чем родится наш журнал.

Но все это многообразие работ можно разбить на две главные стадии — изготовление печатной формы, своеобразного «штемпеля», воспроизводящего текст и иллюстрации, и собственно процесс печатания.

Полиграфическая техника вооружена несколькими способами изготовления печатных форм и соответственно несколькими способами самой печати: высокая печать, глубокая печать и плоская печать.

Печатающими элементами формы для высокой печати служат возвышающиеся над поверхностью формы рельефные литеры и штрихи рисунка. Их вершины покрывают краской. Стоит теперь приложить к форме чистый лист бумаги, как он покроется тысячами значков-букв и штрихов рисунка. Говоря другими словами, способ высокой печати похож на наложение штампов резиновыми печатями.

Наш журнал печатается, по-иному: текст и рисунки — способом глубокой печати, а красочные обложки — способом плоской печати — офсетом.

С глубокой печатью и офсетом мы познакомимся, следя за изготовлением журнала.

Путь текста

Отредактированный текст журнала, отпечатанный на машинке, идет к корректору. Он производит так называемую «вычитку» текста, — устанавливает единообразие орфографии, изгоняет случайные ошибки и опечатки.

Затем весь текстовой и иллюстративный материал возвращается вновь в редакцию. Здесь технический редактор журнала определяет формат набора и рисунков, устанавливает шрифты набора, отмечает, какой текст набирать жирным, полужирным шрифтом, курсивом.



Теперь — в производство: в наборный цех. Набор осуществляется высокопроизводительными строкоотливными машинами — линотипами (1).

Работа наборщика-линотиписта напоминает печатание на пишущей машинке. Он так же, как и машинистка, ударяет пальцами по клавиатуре, на клавишах которой — значки букв и цифр. Но результат этих ударов совсем другой. При каждом ударе открывается заслонка, запирающая длинный металлический жолоб, наполненный матрицами, — медными пластинками, на ребрах которых выгравированы углубленные буквы. В каждом канале матрицы одинаковы. Все же каналы вместе вмещают в себе весь алфавит, значки, цифры. Выскользнув из канала, матрица летит по желобам к верстатке. Когда в ней наберется столько матриц, сколько букв-знаков должно быть в одной строке, верстатка отправляется в путешествие. Вначале она подходит к отливочному аппарату. В этом аппарате устроена узкая прямоугольная полость. Роль одной из ее стенок выполняют матрицы, прислоняясь к ней своими ребрами с буквами, обра-

НАШ ЖУРНАЛ

щенными внутрь полости. В пустое пространство полости впрыскивается расплавленный линотипный сплав, состоящий из свинца, олова и сурьмы.

Строка отлита (1А). После затвердения она выталкивается на площадку, где собрались уже строки, отлитые раньше. Так образуется целая колонка строк, называемая гранкой.

Тем временем верстатка поднялась к разборному устройству. Оно рассортировало матрицы по своим местам.

Работает линотип быстро. В каждый момент в деле находятся три строки: одна набирается, вторая отливается, третья разбирается.

Хороший линотипист может за час набрать до 10 тысяч знаков. В нашем же журнале около 200 тысяч знаков. Его набирают свыше 20 часов.

Столбцы металлических строк идут теперь к тискальщику. Он выравнивает строки, связывает, чтобы они не рассыпались, и, смазав поверхность значков краской, накладывает узкий листок бумаги (1Б). На бумаге возникают строки текста. Такие ленточки с текстом называются тоже гранками (1В). На гранках оттискивается весь текст журнала. Гранки идут в корректорскую. Там вновь исправляются ошибки. Делается это с помощью понятной всем полиграфистам системы знаков. Корректор не вычеркивает ошибочные слова и буквы на самом тексте: будет грязно и непонятно. На месте каждой ошибки он ставит чернилами маленький условный значок, а на полях, повторяя этот знак, пишет около него правильное слово или букву.

В редакцию тоже приносят гранки — одни из корректорской, а другие — «чистые», не правленные корректорами. Здесь происходит составление макетных листов — прообразов будущих страниц журнала (2). Гранки режутся на куски длиной, соответственно столбцам на страницах готового журнала. Конечно, там, где на странице будет рисунок, граночного текста нет. Его заменяет так называемая «синька» — копия рисунка на всем знакомой светочувствительной бумаге, используемой инженерами при размножении чертежей. Рисунок на синьке в точности равен будущему рисунку журнала, и синьки приклеиваются также на должные места макета.

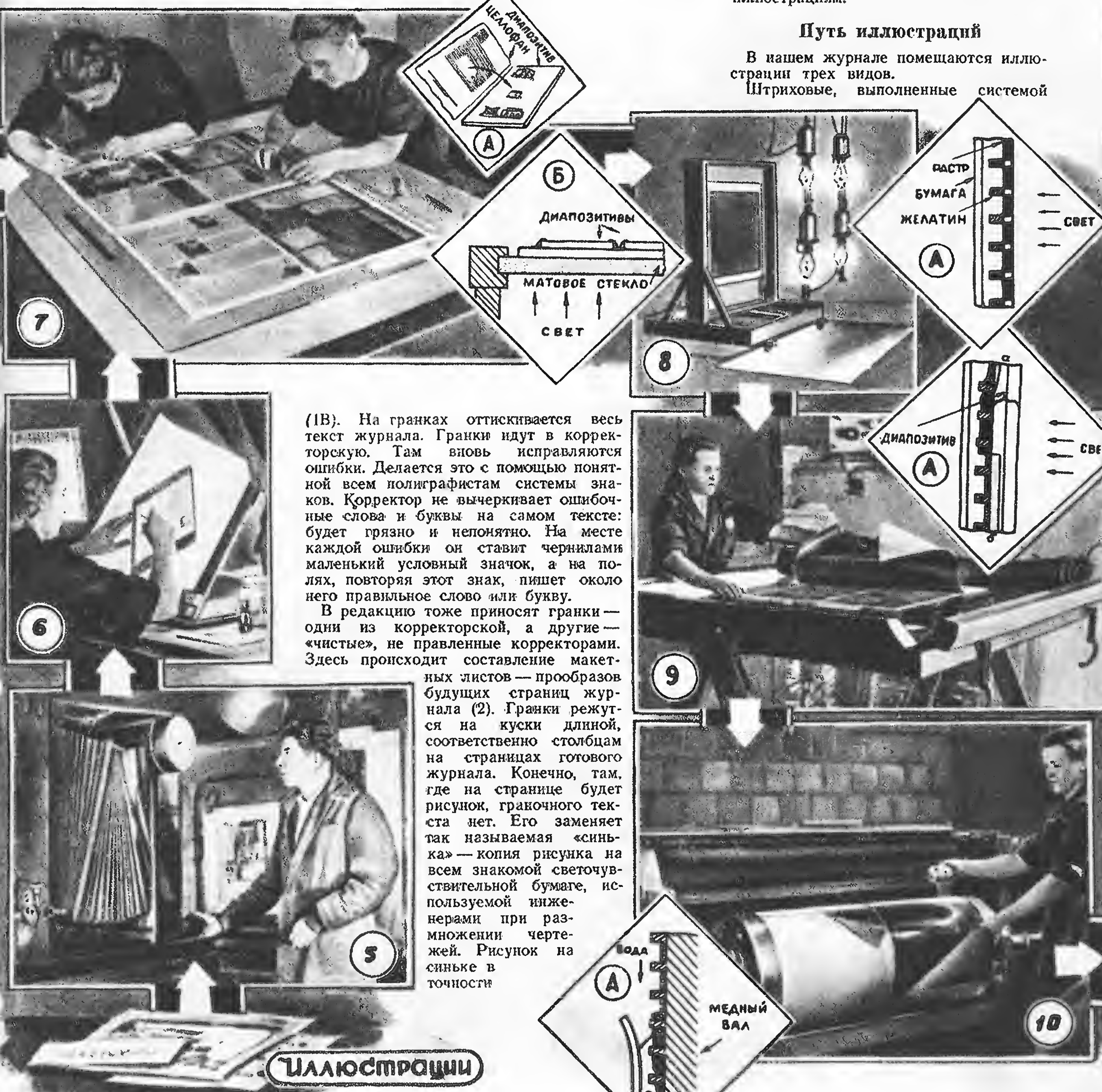
Нередко бывает, что гранки и рисунки занимают немного больше или меньше места, чем отведено планом номера журнала для соответствующей статьи. Тогда редакторы начинают сокращать текст статьи или, наоборот, удлинять. Делается это так, чтобы не пострадал смысл статьи и наборщикам не доставить больших хлопот.

Но откуда взялись синьки? Простимся на время с текстом и обратимся к иллюстрациям.

Путь иллюстраций

В нашем журнале помещаются иллюстрации трех видов.

Штриховые, выполненные системой



СВЕТОФИЛЬТР

14

15

РАСТРОВОЕ СТЕКЛО
ДИАПОЗИТИВ
ЭКРАН
СВЕТ
ФОТО-ПЛЕНКА
А

16

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ
ЦИНК
А

13

Обложка

штрихов, одинаковые по силе цвета. Примером такого рисунка могут служить пояснительные схемы, сопровождающие текст этой статьи.

Рисунки бывают и полутоновые, исполненные тушью, карандашом или углем. Такие рисунки передают целую гамму тонов и оттенков. Например, рисунок строки, отливаемой линотипом. Художник сделал его тушью.

Наконец, третий вид иллюстраций — фотографии, нередко составляющие целые фотомонтажи, вроде того, что находится у вас перед глазами.

Требования к иллюстрациям высокие. Все линии должны быть резкими, отчетливыми. Особенно это относится к фотографиям. Их ретушируют: дорисовывают, не искажая оригинала, а лишь усиливая темной тушью его контрастность.

Все иллюстрации в типографии фотографируются (5) на пленки или пластинки. Получившиеся негативы тоже ретушируют, а затем еще раз фотографируют. Наконец, в руках полиграфистов — диапозитивы рисунков.

И их тоже подвергают ретуши (6). Ретушеры пользуются только темной прозрачной анилиновой краской, и потому ретуширование негатива усиливает светлые части рисунка.

Еще раньше чем появляются диапозитивы, негативы копируют на синьку. Она-то и попадает к техническому редактору, склеивающему макеты журнальных страниц.

Изготовлением диапозитива заканчивается предварительная работа над иллюстрациями. Теперь они готовы к тому, чтобы соединиться с текстом. Но что случилось с текстом, пока мы занимались рисунками? А вот что.

Дальнейшее путешествие текста

Когда макет готов, его отвозят в типографию. Линотиписты исправляют ошибки в наборе, а затем верстальщики делят колонки металлического набора в точности так, как разделены гранки на макетных листах. Там, где на этих листах рисунки, верстальщики вставляют так называемый «пробельный материал» — пластинки металла, которые несколько ниже поверхности печатающих знаков.

Из рук верстальщика выходит готовая страница набора (3). Но на ней только текст. То же самое происходит со всеми тридцатью двумя страницами. Наш журнал стал металлическим.

Тискальщик оттискивает на чистом листе бумаги текст страницы. Делается это так же, как и тисканье гранок.

Оттиски — «верстка журнала» — снова идут в корректорскую и в редакцию. Вновь изгоняются все вкравшиеся ошибки. С еще раз выправленной металлической страницы оттискивается комплект бумажных страниц, называемых «сверка».

Она окончательно прочитывается и подписывается редактором в печать. Третий раз исправляется набор. Теперь начинается подготовка к созданию печатной формы.

Если бы наш журнал печатался способом высокой печати, больше с текстом делать было бы нечего. Надо было бы только вставить на должные места рисунки, вытравленные на цинке, поместив всю эту металлическую страницу в машину, и печатать.

Но наш способ — глубокая печать. И путешествие набранного текста продолжается.

Он попадает в специальную печатную машину (4), где с него делается оттиск на прозрачный целлофановый листок (4А). Затем этот оттиск посыпается тончайшим порошком бронзы (4Б). Непосредственно к целлофану эта золотая пудра не прилипает. Но к отпечаткам букв, сделанным липкой краской, порошок пристает. После стряхивания избытка порошка у нас в руках страницы, как бы отпечатанные золотом. Эта операция делается для того, чтобы получить диапозитив текста. Теперь все готово для встречи текста и рисунков.

Встреча происходит





на большом монтажном столе (7), у которого вместо верхней доски толстое матовое стекло, освещаемое снизу (7Б). Так он устроен для того, чтобы монтажникам было легче работать: на просвет текст на целлофане и рисунки на диапозитиве видны лучше. Монтаж состоит из двух стадий: приклеивания целлофана с текстом к диапозитивам с иллюстрациями (7А), а затем сборка отдельных страниц в группы по 8 страниц.

Прежде чем двигаться дальше, сделаем небольшую остановку, во время которой подготавливается так называемая пигментная бумага. На ней будут копированы наши монтажи. Пигментная бумага представляет собой плотную, хорошо проклеенную белую бумагу — подложку — с нанесенным на нее слоем желатина.

Этот желатин пропитывается двухромовокислым калием и потому становится чувствительным к действию света. После сушки пигмент готов, можно приступать к копировке. Прежде всего на пигмент копируют растр (8) — очень частую белую сетку, нанесенную на стекло. На пигментной бумаге отпечаток сетки будет обратным: черная сетка на светлом фоне (8А). Теперь на пигментную бумагу копируют монтажи, диапозитивы (9 и 9А). Мы получили негатив монтажа. Листами пигментной бумаги обертывают медный цилиндрический вал. Он станет нашей печатной формой. Пигментная бумага кладется так, чтобы подложка была наверху. Покрытый вал промывают водой; при этом бумажная подложка, как шкурка, отделяется от него (10), с него смывается и часть желатина, не подвергшегося действию света (10А). Теперь медный вал подвергают травлению раствором хлористого железа (11). Этот раствор проникает сквозь слой уцелевшего на валу желатина и растворяет медь вала. Травление в тех местах, где оставшийся слой желатина тоньше, происходит на бо́льшую глубину, а там, где слой толще, на меньшую (11А). Самый толстый слой желатина находится на месте растровых линий. Под ним вал не травится. Таким образом, на медном валу создается форма с углублениями, которые при печатании заполняются краской (11Б).

Чем глубже след травления, тем больше в него набирается краски, тем гуще тон получается на бумаге при печатании.

Печатная форма — медный вал с углублениями — готова. Теперь можно приступить к печатанию журнала.

Наш журнал печатают ротационные машины. Вставленный в нее медный вал оттискивает нанесенные на него изображения текста и рисунки на стремительно бегущую в машине полосу бумаги, сматываемую с огромного рулона (12).

На медный вал непрерывно наносится слой жидкой и скоровысыхающей краски. Избыток краски с вращающегося вала снимает ракель — плотно прижатый к цилиндрической поверхности вала нож (12А). Ракель скользит по растровым линиям — краска остается только в углублениях. Вал, очищенный ракелем от излишней краски, под сильным давлением прижимается к бумаге — краска из углублений переходит на нее (12Б). Лента бумаги движется ко второму медному валу, — он печатает текст и иллюстрации на обратную ее сторону.

Бумажную ленту с отпечатанными на ней страницами журнала та же машина разрезает на части и фальцует в тетради будущего журнала.

Путь обложки

Пока шла работа по изготовлению печатной формы и печатанию журнала, в другом цехе готовили обложку.

Цветная шестикрасочная обложка нашего журнала изготовляется способом офсетной печати.

Художник К. К. Арцеулов нарисовал обложку (13). Оригинал обложки в фотолаборатории фотографируют 6 раз через светофильтры, соответствующие имеющимся в рисунке краскам (14).

С тщательно отретушированных шести негативов делаются шесть диапозитивов. Они также ретушируются. Затем диапозитивы поочередно помещают перед фотоаппаратом, освещая их рассеянным от белого экрана светом (15), и фотографируют на фотопленку. Прежде чем попасть на пленку, лучи от диапозитива проходят через растровое стекло (15А и 15а). Оно разбивает изображение на мелкие клеточки.

На рисунке (15б) показан сильно увеличенный кусочек светочувствительного слоя негатива, полученного съемкой диапозитива через растр.

Пока фотографируются диапозитивы, идет обработка цинковых пластин — будущих печатных форм (16). На эти пластины, поверхность которых сделана шероховатой, наносится светочувствительный слой (16А). Пластина готова к восприятию изображения. На нее кладут пленочный растровый негатив, снятый с диапозитива, и помещают под источник света (17). Свет, проходя через светлые участки изображения, задубливает соответствующие участки светочувствительного слоя (17А). Пластину покрывают жирной краской (18) и опускают в воду. Вода, проходя сквозь слой краски, растворяет незадубленные участки светочувствительного слоя, вымывает их вместе с покрывающей их краской (19). На задубленные участки (то есть контур рисунка) вода не действует. Они остаются нетронутые вместе с покрывающей

(Окончание см. на 21 стр.)

Рис. Л. СМЕХОВА



Говорит читатель

Журналу «Техника — молодежи» исполнилось 15 лет. Все эти годы между читателем и журналом шел непрерывный разговор.

Ежедневно почта доставляет в редакцию десятки писем. Это голос читателя. Читатель журнала спрашивает, советует, критикует...

Нам пишут из Владивостока и Риги, из Ленинграда и Тбилиси, из Молотова и Казани; нам пишут молодые рабочие и колхозники, студенты и ученики ремесленных училищ, воины Советской Армии и учащиеся средних школ, комсомольцы и беспартийная молодежь.

Приток писем в редакцию особенно усилился после того, как редакция разослала читателям анкету с просьбой высказаться о работе журнала.

На анкету откликнулись не только отдельные читатели, но и целые читательские коллективы. Написали свои пожелания 250 молодых рабочих г. Стерлитамака, коллективно обсуждавших работу журнала; прислал коллективное письмо из г. Балхаша по поручению 20 учеников ремесленного училища № 13 тов. В. Гриневич; от имени 25 учащихся средней школы № 10 г. Сталинска Кемеровской области ответил тов. В. Сердитов. Некоторые читатели, не ограничиваясь анкетой, присылали развернутые письма, в которых высказали свои мнения о журнале.

Читатель отмечает, что журнал оказывает им серьезную помощь в учебе, производственной работе, расширении научно-технического кругозора; читатели пишут о той пользе, которую им приносят статьи по истории русской науки и техники.

Наряду с этим читатели дружески отмечают недостатки журнала, строго критикуют то, что им кажется недостаточно интересным и ярким.

Читатели смело дают редакции советы, как сделать журнал лучше, интереснее, подсказывают наиболее волнующие нашу молодежь темы, просят у журнала помощи в своей производственной работе и в учебе.

Письма эти — живой голос молодого читателя — наглядно показывают, насколько выросли интересы и запросы советского человека — хозяина своей страны, энергичного и вдумчивого, требовательного и стремящегося к знанию человека, который умеет по-государственному оценивать факты и события. Нами получено много пожеланий, направленных к дальнейшему улучшению журнала. Все эти пожелания учитываются редакцией. Наш читатель — активный участник нашего журнала. Он живет одними интересами со своим журналом, он считает его своим товарищем.

Редакция благодарит всех читателей, откликнувшихся на нашу просьбу и приславших анкеты и письма с пожеланиями, и просит, чтобы читатели и в дальнейшем присылали свои отзывы и советы своему журналу «Техника — молодежи».

Ниже мы публикуем лишь очень небольшую часть писем и анкетных материалов, полученных редакцией.

Читательское спасибо

«Журналом «Техника — молодежи» увлекаются и старые и малые, — словом, все, кого интересует техника. От всего сердца выносим комсомольское спасибо редакции журнала».

БУДАНОВ Н. М., работник РК ВЛКСМ, Чкаловская обл., ст. Халилово

«Товарищ редактор!

Разрешите вас и всех ваших сотрудников сердечно поблагодарить за тот огромный и очень полезный труд, который был вложен в «Технику — молодежи».

Перед нами, работниками школы, вопрос воспитания детей в духе советского патриотизма и национальной гордости стал самым актуальным и злободневным вопросом учебно-воспитательной работы в школе.

Мне, как преподавателю химии и как агитатору на селе, по этому вопросу неоценимую услугу оказал ваш журнал «Техника — молодежи» тем конкретным материалом, недостаток которого особенно ощущаем мы, работники села.

Своим ученикам, пользуясь журналом, я могу на примерах показать громадные преимущества социалистического строя перед капиталистическим с его антинародной, лживой и насквозь прогнившей культурой, рабски-жалкой служанки отдельной кучки финансовых магнатов и промышленных королей, вроде морганов, меланов и им подобных.

Мне кажется, заслуги журнала нельзя переоценить».

БАНИН В. Н., директор Спасской семилетней школы Линдовского района Горьковской области

«Уважаемые товарищи!

Получая ваш журнал, мы просматриваем его и необходимый материал для нашего завода обсуждаем, чтобы была польза производству.

Из журнала № 1 обсуждали статьи «Скоростное фрезерование», «Точение на высоких скоростях», «Чудесный резец», «Непрерывное литье».

Весь этот указанный материал как раз очень нужен для завода. После просмотра журналы все лежат у меня на столе в читальне библиотеки. Вся молодежь, приходящая в библиотеку, очень ими интересуется.

Хорошо бы поместить еще что-нибудь новое о токарном деле».

Зав. библиотекой Н-ского завода **М. ЕВТИХИЕВА**

«Журнал нам помогает в учебе, но также он поможет нам выбрать квалификацию.

Все понравилось, только жаль что ребусов и кроссвордов нет. Нравятся нам обложки внешние тем, что они очень красиво нарисованы и раскрашены. Нам понравились и внутренние. Они красиво оформлены, но больше нравится все же обложка, то есть корочка. Напишите ответ. Я жду, как птичка в клетке».

НОВОСЕЛОВА Валентина Спиридоновна, ученица 6-го класса, пионерка. Гор. Киров



Сделали по вашей статье

«Журнал очень помогает. Статьи «Вихревая нарезка», «Летучий фрез» применяя на практике».

ФЕДОРОВ М. К., технолог по холод. обраб., мастер цеха. Гор. Москва

«Понравилась статья «Молодые новаторы производства», давшая возможность увеличить производительность труда на станках».

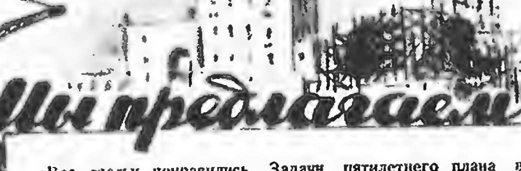
РОМАНОВ Н. С., электромонтер-ремонтник. Гор. Казань

«Понравилась статья о детекторном приемнике. Создали кружок радиолюбителей и изготовили несколько детекторных приемников».

ГАРКУША И. Я., завуч школы СХУ УССР. Полтавск. обл.

«Понравилась статья «Молодые новаторы производства». Из нее я узнал много нового. Я ранее был убежден в том, что отрицательный передний угол — бич для работы и рабочего. Сейчас мнение свое изменил. Оказывается, еще многого можно достичь в этой области».

ГРЕБЕННИКОВ В. Г., токарь. Гор. Благовещенск



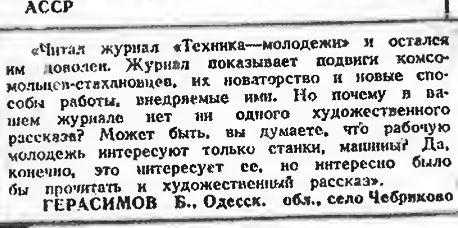
Мы предлагаем

«Все статьи понравились. Задачи пятилетнего плана в журнале освещаются хорошо и понятно. Раздел о достижениях современной науки и техники необходимо усилить.

Необходимо усилить также раздел производственной жизни молодежи на стройках пятилетки, освещение опыта новаторов и передовиков производства.

Мы предлагаем шире освещать достижения строительной техники, работы строительных предприятий, вопросы производственной жизни молодежи на стройках новой пятилетки, особенно учащихся — выпускников ФЗО и РУ трудрезервов».

250 человек, принимавших участие в обсуждении журнала. Гор. Стерлитамак, Башкирская АССР



«Читал журнал «Техника—молодежи» и остался им доволен. Журнал показывает подвиги комсомольцев-стахановцев, их новаторство и новые способы работы, внедряемые ими. Но почему в вашем журнале нет ни одного художественного рассказа? Может быть, вы думаете, что рабочую молодежь интересуют только станки, машины? Да, конечно, это интересует ее, но интересно было бы прочитать и художественный рассказ».

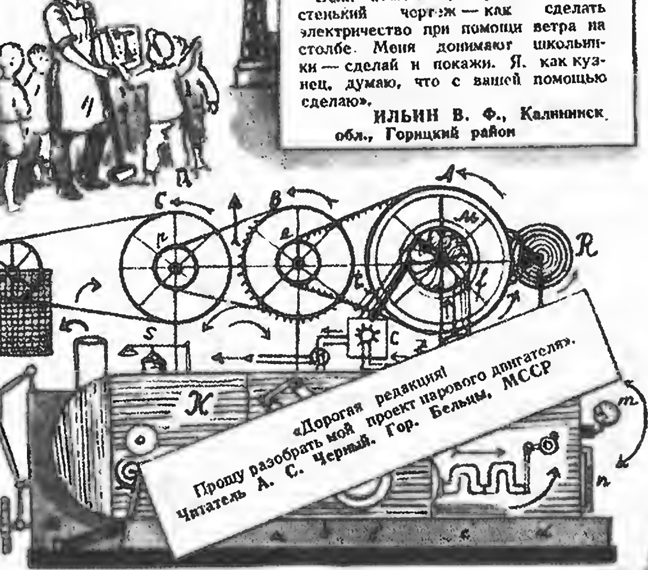
ГЕРАСИМОВ Б., Одесск. обл., село Чебриково

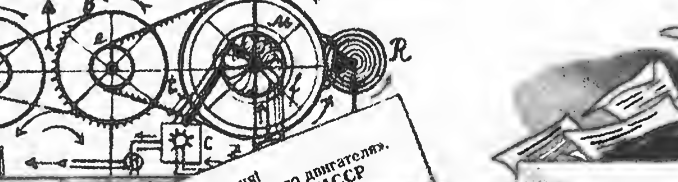
Ждём ответа

«Дорогая редакция!

Если возможно, пришлите простенький чертеж — как сделать электричество при помощи ветра на столбе. Меня донимают школьники — сделай и покажи. Я, как кузнец, думаю, что с вашей помощью сделаю».

ИЛЬИН В. Ф., Калининск. обл., Горицкий район





«Дорогая редакция!

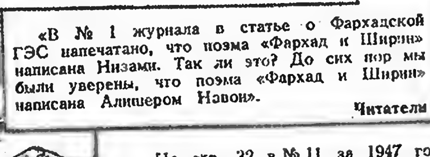
Прошу разобрать мой проект парового двигателя».

Читатель А. С. Черный. Гор. Бельцы, МССР

Не допускайте ляпсусов

«В № 1 журнала, на стр. 9, неправильно дан рисунок. Девушка управляет гусеничным трактором круглым рулем. Гусеничные же тракторы управляются фрикционами, то есть двумя рычагами. Художнику нужно это учесть».

ЛАРИОНОВ Н. И., учащийся. Гор. Кемерово



«В № 1 журнала в статье о Фархадской ГЭС напечатано, что поэма «Фархад и Ширин» написана Низами. Так ли это? До сих пор мы были уверены, что поэма «Фархад и Ширин» написана Алишером Навои».

Читатели

«На стр. 32 в № 11 за 1947 год говорится о «крупнейшей русской газете того времени» — «Русский вестник». Одно из двух: либо это известный журнал, издававшийся Катковым, носивший действительно такое название, либо это «крупнейшая газета» — «Русские ведомости». Научно-техническому журналу не стоит допускать ляпсусов и по предметам, выходящим за пределы его специальности».

А. Наркевич. Гор. Москва

Просим обратить внимание



«Мне ваш журнал нравится. Из него я узнаю много интересного и полезного. Но только плохо то, что почему-то журналы очень медленно к нам доходят. Я живу в Свердловске. Это крупный центр страны. Сегодня 14 мая. Вчера я получил мартовский номер. Ведь поезд идет от Москвы до Свердловска не два месяца, а двое суток.

Наверное, подписчики Владивостока только вчера получили январский номер. Это ослабляет интерес к журналу, который хорошо составлен. Ведь старое читать неинтересно!»

Читатель из гор. Свердловска

«Просим вас обратить внимание на качество типографской краски при печатании журнала, после чтения журнала костюм и руки необходимо отдавать в химическую чистку.

Особенно этим отличается № 11 журнала за 1947 год. Приводим образец краски этого журнала».

Коллектив читателей КЭМТ. Гор. Краснодар



«Я отправил вам свою статью и вскоре получил ваш ответ, извещающий, что моя статья принята в портфель редакции.

Как человек, не искушенный в издательской терминологии, я истолковал этот ответ в том смысле, что статья будет напечатана.

Однако до сих пор она не появляется в свет.

Это наводит меня на мысль, что я неверно истолковал ваш ответ или же размеры портфеля так внушительны, что для его прохождения требуется слишком большой срок».

ЧЕРНЯВСКИЙ. Гор. Свердловск



Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

«Овладеть наукой, выковать новые кадры большевиков-специалистов по всем отраслям знаний, учиться, учиться, учиться упорнейшим образом — такова теперь задача.

Поход революционной молодежи в науку — вот что нам нужно теперь, товарищи».

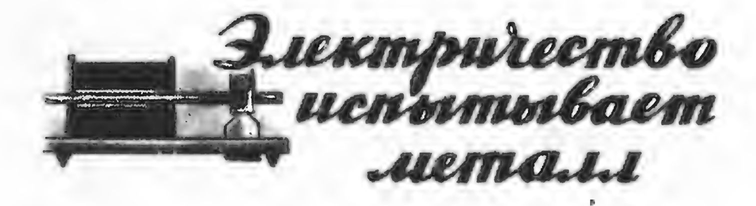
С этим призывом обратился к молодежи товарищ Сталин с трибуны VIII Всесоюзного съезда комсомола в 1928 году. Советская молодежь горячо откликнулась на призыв любимого вождя. Из года в год новые и новые тысячи юношей и девушек шли в высшую школу, шли на штурм высот знания.

Прошло двадцать лет, с тех пор как на VIII съезде комсомола прозвучала историческая речь вождя. Великие результаты уже принес поход советской молодежи в науку. Сотни тысяч высококвалифицированных специалистов воспитала советская высшая школа — целую армию молодых ученых, представителей передовой науки, — науки, служащей народу.

Огромные возможности открыты в нашей стране для молодежи, идущей в науку. К ее услугам прекрасные лаборатории, помощь крупнейших ученых. Для нее открыты двери наших лучших предприятий, где молодые исследователи могут проверить на практике свои теоретические изыскания. Формирование молодого ученого начинается еще в стенах учебного заведения. В вузах молодежь не только овладевает знаниями, но и приобретает качества, необходимые будущему ученому и инженеру — способность творчески мыслить, исследовать, экспериментировать, строить. В осуществлении благородной цели воспитания научных кадров большую роль играют студенческие научные общества.

Напряженной, кипучей и увлекательной жизнью живут эти общества. Недавно в Москве, Казани, Харькове, Свердловске и других городах страны проходили студенческие научно-технические конференции, на которых молодые исследователи рассказали о своих работах и достижениях.

Велико число работ, проведенных студентами, и разнообразна их тематика. Только на московской конференции было зачитано около 300 докладов по авиации, металлургии, горному делу, машиностроению, транспорту, энергетике и другим отраслям науки и техники. Многие из этих работ представляют оригинальные исследования, которые могут найти применение в нашей промышленности. Объем журнальной статьи позволяет рассказать лишь об очень небольшой части студенческих работ, посвященных технике и точным наукам.



Электричество испытывает металл

Значительную практическую ценность представляет сконструированная студентом Казанского авиационного института Ю. Д. Софроновым установка для испытания металлов электротехническим методом. Электротехнический метод испытания металлов, разработанный впервые в СССР, основан на том, что испытуемый образец помещается в катушку соленоида. Он служит его сердечником. Подавая в катушку переменный ток, можно заставить образец колебаться. Частоту колебаний можно менять, регулируя настройку генератора.

Вот вкратце принцип работы установки, построенной студентом Софроновым. Наблюдая за колебаниями образца, можно с большой точностью, превышающей точность других способов испытаний, определить упругие свойства материала. С помощью своей установки Софронов произвел ряд исследований, показав, что электротехнический метод испытаний металлов позволяет в ряде случаев не только определять упругие свойства материалов, но и изучать особенности их строения. А это имеет важное значение для создания правильной технологии обработки металлов.

Установка Софронова предназначена для учебных целей, но, как указывает зав. кафедрой сопротивления материалов КАИ Ю. А. Радциг, «не исключается, что работа Софронова сможет найти более широкое техническое применение».

Термисторы

Интересное исследование провел студент физико-математического факультета Казанского педагогического института Ю. А. Хромов. Он исследовал свойства термисторов — тел, электропроводность которых значительно меняется при изменении температуры. Термисторы используются в различных электротехнических устройствах, а также в качестве автоматических регуляторов температуры, сигнализационных устройств и др.

Молодой исследователь провел опыты определения проводимости термисторов и других электрических свойств при больших давлениях.



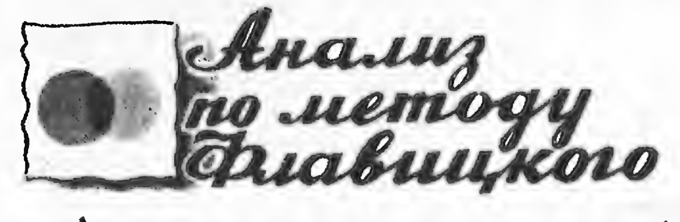
Скоростная сварка

Соединение тонких стальных листов лучше всего осуществляется точечной электросваркой.

Студент Уральского политехнического института имени Кирова Б. Е. Шеломов создал проект машины для сварки корпуса цельнометаллического вагона. Сначала Шеломов проанализировал конструкцию американской машины марки «Гидроматик» и установил в ней ряд недостатков. Так, например, американская машина одновременно может производить сварку только в двух точках, да и качество сварки не всегда удовлетворительно. Разработанная Шеломовым конструкция значительно лучше американской. Машина Шеломова производит сварку одновременно в 4—6 точках и дает более прочное и надежное соединение. Расчеты машины и процесса сварки, произведенные Шеломовым, показали, что его машина потребляет энергии почти в два раза меньше, чем американская. К тому же производительность ее в 2—3,5 раза больше. Кафедра технологии сварочного производства рекомендовала конструкцию машины Шеломова для изготовления заводу «Электрик». «Работа студента Шеломова, — пишет заведующий кафедрой технологии сварочного производства С. Сарафанов, — является серьезным вкладом в дело создания советской конструкции скоростной многоточечной сварочной машины для вагоностроения».

Изучение опыта стахановца

Студент Московского ордена Ленина института инженеров железнодорожного транспорта имени И. В. Сталина И. Л. Якубович посвятил свою работу изучению и научному обобщению передовых методов труда на железнодорожном транспорте. Якубович сам участвовал в опытных поездках со знатным машинистом страны Д. Коробковым. Якубович проанализировал особенности работы Коробкова, научно обосновал применяемые им методы. «Работа Якубовича имеет большое теоретическое и практическое значение, — отметила в своем решении 2-я московская научно-техническая студенческая конференция. — По результатам этой работы были проведены производственно-технические конференции в депо ряда дорог».



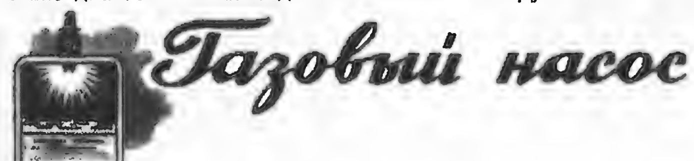
Анализ по методу Флавицкого

«Анализ веществ в твердом состоянии по методу профессора Ф. М. Флавицкого» — такова тема работы студентов Казанского химико-технологического института, персональных стипендиатов Г. Р. Побединского и В. Е. Хайруллина.

Крупнейший представитель казанской химической школы, профессор Ф. М. Флавицкий, умерший в 1917 году, разработал новый метод химического анализа.

Работы Флавицкого открыли новую область химии — химию твердых веществ. Растирая порошковатые вещества на бумаге, можно наблюдать взаимодействие между ними, не прибегая к сложным лабораторным методам. Метод Флавицкого позволяет создать буквально «карманную» лабораторию.

Студенты Побединский и Хайруллин экспериментально проверили предложенную Ф. М. Флавицким методику и продолжили это направление качественного анализа, применив новые реакции.



Газовый насос

«Газовый насос внутреннего сгорания» — такова тема работы студента Харьковского института инженеров железнодорожного транспорта В. Л. Лозанского. Газовый насос — машина, своим устройством напоминающая двигатель внутреннего сгорания. Но у него нет металлического поршня. Эту роль выполняет столб воды.

При воспламенении горючей смеси газы бьют по его поверхности, выталкивая воду из цилиндра, и гонят ее по трубам в сборный бак.

Затем, как обычно, открываются клапаны и в разреженное пространство впускаются горючее и воздух. Специальный клапан открывает путь в цилиндр новой порции воды. Кроме того, в цилиндр возвращается часть воды из трубы, идущей в сборный бак. Вода устремляется в цилиндр с большой силой и осуществляет сжатие горючей смеси. Насос готов к повторению цикла. Использовав положительные качества такого насоса — его простоту и экономичность, — Лозанский разработал свою оригинальную конструкцию. В его схеме отработанные газы выбрасываются вместе с водой, идущей в бак; поэтому упрощается система продувки. Насос Лозанского обладает и другими особенностями. В нем применен двухтактный цикл, в отличие от обычного — четырехтактного, работает он при меньших скоростях и усилиях. Поэтому уменьшаются и связанные с ними вредные потери. Все это позволило увеличить производительность насоса, уменьшить его размеры, повысить коэфициент полезного действия и увеличить высоту подачи воды. «Этот насос, — пишет в своем отзыве профессор Довженко, — может быть успешно применен для водоснабжения и орошения полей».



Температура электрической дуги

Спектральный анализ — один из важнейших методов физических исследований. Изучая фотографию спектра, измеряя интенсивность спектральных линий, можно определить температуру источника света.

Студентка физико-математического факультета Казанского университета В. А. Петрова в своей работе поставила целью усовершенствовать методику измерения температуры дуги переменного тока. Существующая методика довольно сложна и громоздка.

Петрова применила для определения относительной интенсивности двух спектральных линий стилометр. Этот прибор позволяет провести определение интенсивности не громоздким фотографическим методом, а визуальным, то есть с помощью непосредственного наблюдения, и рассчитать температуру дуги. Применение визуального метода упростило методику и сократило время измерений, не снижая их точности.

«Этот путь, — пишет доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики тов. Попов, — нам кажется, может найти широкое применение в практике спектрального анализа. Результаты, полученные Петровой при измерении температуры различных дуг, представляют большой научный интерес».

Интересна и многогранна деятельность студенческих научных обществ. Будущие инженеры и ученые уже на студенческой скамье приобретают навыки исследователя, чтобы успешно двигать вперед науку, чтобы выполнить указание вождя «...не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны».

Окончание статьи Л. Шехтмейстера «Как печатается наш журнал» (см. стр. 14).

их краской. Затем пластину подвергают травлению. Травление увеличивает шероховатость обнажившихся после обработки водой участков цинка. Пластину после травления покрывают декстрином: он заполняет все углубления, крепко приставая к неровностям цинка (20).

Форма для печатания обложки готова.

Для печатания внешних страниц обложки изготовляется 6 таких форм. Внутренние — вторая и третья — страницы обложки печатаются в две краски, и, соответственно, для них готовятся две формы. Обложки печатаются на двухкрасочной офсетной машине (21), дающей за один прогон отпечаток в две краски.

К двум барабанам для двух красок (21А, *3* и *7*) этой машины прикрепляются печатные формы — знакомые уже нам цинковые пластины. При вращении барабанов формы смачиваются водой с помощью валиков (*1* и *6*). Вода смачивает декстрин, к участкам же, покрытым жирной краской, она не пристает. Затем формы проходят мимо систем валиков, подающих краски (*2* и *5*). Каждая система валиков подает краску определенного цвета. Краска не смачивает увлажненных участков формы, она покрывает только жирные участки формы. Затем, продолжая вращаться, формы прижимаются к барабанам, покрытым резиной (*4* и *8*), и краска переходит на нее. Барабаны с резиной переносят отпечатанные на них изображения на бумажный лист, протягиваемый между ними и печатным барабаном (*9*).

На бумажном листе поочередно оттискиваются, налагаясь друг на друга, два красочных изображения.

При печатании внутренних страниц обложки работа на этом заканчивается. При печатании же шестикрасочных внешних обложек бумажные листы прогоняются через машины трижды: каждый раз на лист накладываются две краски. Перед каждым новым прогоном печатники меняют формы на барабанах машины и наливают в красящие устройства другие краски.

Обложка готова.

Отпечатанный журнал и обложка поступают в переплетно-брошировочный цех. Тут внутренние страницы соединяются со своей обложкой. Вступают в дело подборочно-швейные машины. Они сшивают тетрадки журнала с обложкой (22). После сшивки журнал обрезается с трех сторон на специальных машинах, затем он тщательно просматривается контролерами, и вот, наконец, журнал готов.

Он готов отправиться в путь к своим читателям, в самые далекие уголки нашей родины.



Две книги студента

Реактивная техника привлекает к себе умы и сердца нашей советской молодежи. Однако об этой молодой и увлекательной отрасли техники у нас написано мало общедоступных книг, таких книг, которые вводили бы в нее, звали бы работать на благо народа в этой новой отрасли техники. Сейчас этот недостаток восполняется двумя книгами студента-дипломника Московского ордена Ленина авиационного института имени С. Орджоникидзе — энтузиаста реактивной техники Б. В. Ляпунова.

В этих книгах читатель найдет историю ракет и реактивных двигателей, рассказ о замечательных достижениях реактивной техники наших дней; читатель заглянет и в будущее — автор раскрывает перед ним те чудесные перспективы, которые таятся за словами «реактивная техника». Б. В. Ляпунов собрал для своих книг большой фактический материал, в том числе много интересных исторических данных, рассказывающих о приоритете русских ученых, работы которых, как известно, сыграли выдающуюся роль в развитии новой отрасли техники.

Первая книжка Б. В. Ляпунова — это развернутая популярная лекция на тему «От ракеты до реактивного самолета». Сжато, точно, хорошим языком молодой автор рассказывает сначала об истории применения ракет, принципе действия реактивного двигателя, знакомит читателя с типами реактивных двигателей — на твердом и жидком топливе — и с воздушно-реактивными моторами; знакомит читателя с основами конструкции этих двигателей и перспективами дальнейшего развития высотной скоростной реактивной авиации. В заключение автор рассказывает о межпланетном полете.

Вторая книга Б. В. Ляпунова, «Ракета», значительно большая по объему, издана Детгизом и рассчитана на старшеклассников. В популярной форме она знакомит читателя со всеми основными вопросами реактивной техники.

Рассказу о современных реактивных двигателях в этой книге предшествует увлекательно изложенная история их развития. Реактивная техника показана



Б. В. Ляпунов

не как разрозненное скопление застывших конструкций, а в динамике ее непрерывного развития. На конкретных примерах автор показывает читателю, как в борьбе с трудностями рождалась, мужала и крепла новая область техники. История ракеты-двигателя и ракеты-оружия — так можно было бы назвать первые главы книги. Занимательно и живо ведет автор рассказ о развитии различных типов реактивных двигателей — от простейших пороховых, до сложных авиационных турбореактивных двигателей, об их устройстве и применении в артиллерии и авиации. Постепенно усложняя материал, он раскрывает диалектику развития ракеты, рассказывая о том, как в преодолении огромных технических трудностей создавались новые, все более совершенные типы реактивных двигателей. Но он не останавливается на этом, сообщая читателю о тех трудностях, которые предстоит преодолеть. Автор уделил много внимания физической сущности проблем, связанных с реактивной техникой. Впервые в научно-популярной литературе им сравнительно подробно изложены такие вопросы, как работа газотурбинного двигателя, особенности реактивных самолетов, полеты с большими скоростями, сравнение поршневых и реактивных двигателей и др. Читатель найдет в книге много интересного материала о конструкциях реактивных двигателей, ракет и самолетов, применявшихся в период второй мировой войны.

Книга «Ракета» заканчивается главой, которая называется «Окно в будущее». В этой главе Б. В. Ляпунов, рассказывая о возможностях реактивных летательных аппаратов будущего, говорит о проектах межпланетных кораблей Циолковского. Умело использованы в этой главе материалы из научно-фантастических произведений, посвященных ракетным полетам будущего.

Книги Б. В. Ляпунова — полезные книги. Они помогут нашей молодежи уяснить сущность, задачи и перспективы новой, важной отрасли техники.

Но молодому автору надо поставить в упрек известную аполитичность в изложении технических вопросов. Он недостаточно акцентировал внимание читателя на том факте, что за рубежом реактивная техника развивалась как отрасль сугубо военной техники. Об этом надо было бы сказать со всей страстностью и противопоставить технической политике капиталистов — поджигателей войны — наше, советское отношение к реактивной технике как к новому могучему средству покорения воздушной стихии.

Следует отметить также, что книга написана не одинаково ровно. Наряду с отлично написанными местами, такими, как, например, сравнение ракет и бомбардировщиков, работа и испытания газотурбинных двигателей, значительная часть главы «Окно в будущее», встречаются и слабые места, например, рассказ о воздушном бое реактивных самолетов. Книга богато иллюстрирована, но наряду с хорошо подобранными иллюстрациями в книге есть плохо выполненные рисунки, главным образом в первых главах. Но эти отдельные недочеты не снижают общей ценности книги Ляпунова. Его книги, в частности «Ракета», — первая большая научно-популярная книга для молодого читателя о реактивной технике, принесут большую пользу молодежи нашей страны. Пожелаем талантливому автору дальнейших успехов в его работе.

1. Ляпунов Б. В., «От ракеты к реактивному самолету». М. Культпросветиздат, 1948, 36 стр., 15 рис.

2. Ляпунов Б. В., «Ракета». М.—Л. Детгиз, 1948, 136 стр., 80 рис.

В. Сытин.

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 4.

ЗАБОЙЩИК

Добыча в 1947 году — 100%. Тогда в 1946 году добыча была: 100—37,5% = =62,5%. Значит, в 1947 году забойщик добыл больше, чем в 1946 году, на

$$\frac{37,5}{62,5} \cdot 100 = 60\ \%$$

ПРОТИВОПОЖАРНЫЙ БАК

Обозначим высоты баков через a и b Тогда $b^3-a^3=61$. Разлагая разность кубов, получим $(b-a)(b^2+ab+a^2)=61$.

Так как 61 — число простое, которое можно представить как 1 . 61, то произведение двух чисел $(b-a)$ и (b^2+ab+a^2) будет равно простому числу только в единственном случае, когда $b-a=1;\ b^2+ab+a^2=61$.

Решая эти два уравнения, получим: $b^2+b-20=0$, откуда $b=5$.

Значит, объем нового бака — 125 куб. м.

ШКОЛА И ТЕХНИКУМ

Площадь этажа, занимаемого техникумом, больше площади этажа, занимаемого школой на 29 кв. м.

Обозначая длину этажа здания школы через a, длину этажа техникума через b, будем иметь:

$$b^2-a^2=29 \text{ или } (b+a)(b-a)=29.$$

Так как 29—число простое, то единственное решение будет: $b+a=29$ $b-a=1$. Откуда $b=15$.

Площадь этажа $15^2=225$ кв. м. Тогда площадь помещения, занимаемого техникумом, — 450 кв. м.

ТРИ ЧИСЛА

Если принять искомое число за единицу, то сумма двух других будет 4. Значит, число n^n — сумма всех трех чисел — содержит в себе пять равных частей и должно делиться на 5. Но число $n^n = n \cdot n \cdot n...$ учитывая, что n по условию число простое, может разделиться на 5 только в единственном случае, когда $n=5$. Значит, сумма чисел равна $5^5=3\,125$. Тогда искомое число $\frac{1}{5} \cdot 3125 = 625$.



В. БОЛХОВИТИНОВ

Рис. Л. СМЕХОВА и С. ЛОДЫГИНА

(Продолжение [1])

ВЕЛИКОЕ СОДРУЖЕСТВО ТЕОРИИ С ПРАКТИКОЙ

Математика — это всеобщий язык, на котором говорят точные науки. Математика вооружает и наблюдателя и экспериментатора умением анализировать явления природы. Она дает методы, помогающие из груды накопленных цифр и фактов выводить формулы, запечатлевающие закономерности этих явлений.

Математические уравнения, отразившие в себе какой-нибудь сложный процесс, дают возможность до тонкости изучить его и предугадать его развитие.

Математика — не только замечательное орудие расчета и исследования. Порой она помогает ученым опережать и наблюдения и опыт.

Планеты Нептун и Плутон были открыты «на кончике пера» — анализом математических уравнений движения других планет. Уравнения математиков предсказали существование радиоволн и внутриатомной энергии.

Ссужая своими методами все науки, математика непрерывно совершенствует свои методы в соответствии с новыми задачами, выдвигаемыми естествознанием. Передовую математику творили люди, прекрасно знакомые с современным им естествознанием и чутко прислушивавшиеся к запросам практики.

Именно такими людьми были русские математики. Они явили миру высочайшие примеры математического творчества и блистательные образцы приложения абстрактных математических теорий к вопросам естествознания.

Основоположник русской науки, Ломоносов не занимался разработкой специальных математических проблем. В его разносторонней деятельности почетное место заняли работы по обоснованию применения математических методов в естествознании.

Ломоносов называл математику «правительницей всех мыслительных изысканий». Русский ученый написал «Теорию электричества, разработанную математическим путем». Знаменательной вехой в развитии химии стала книга Ломоносова «Элементы математической химии», написанная им в 1741 году. Химия до Ломоносова была скорее искусством, чем наукой. Русский ученый первым проложил математике путь в химию, превращая ее тем самым в строгую, точную науку. Как высокий завет звучат слова Ломоносова, призывавшего пронизать математикой даже такую науку, как геология.

Замечательным математиком был современник Ломоносова — Эйлер. Эйлер стал верным сыном усыновившей его страны. Весь свой гений он отдал делу служения России. Русская техника стала питательной средой для его теоретических изысканий. Велика была его привязанность к России. В нем Ломоносов видел своего надежного друга, понимавшего его, поддерживавшего его в борьбе, которую приходилось вести русскому гению со многими невежественными иностранцами, окопавшимися в Академии наук.

Разрабатывая вопросы, выдвигаемые русской наукой и техникой, Эйлер занимался и механикой, и оптикой, и гидравликой, и артиллерией. Но всюду прежде и раньше всего он был математиком. Решению всякой задачи, будь то вопрос о грузоподъемности корабля или о траектории снаряда, Эйлер придавал математическую ясность и обобщенность.

Вся жизнь Эйлера была творчеством, могучим и непрерывным. Когда Эйлер умер, один его современник сказал: «Эйлер прекратил вычислять и жить». После Эйлера осталось 865 сочинений.

Перу Эйлера принадлежит математическая теория движения Луны. Этим трудом он далеко продвинул вперед сложнейшую проблему предвычисления траектории спутницы Земли. Решая небесную задачу, Эйлер думал о Земле. Его теория дала возможность составить лунные таблицы, столь нужные для ориентирования кораблей в море. Она имела огромное значение для развития мореплавания.

Многие работы Эйлера касаются исследования вопросов механики сплошных сред. Огромное практическое значение имела и имеет его «Морская наука», в которой он показал, как можно математически решать вопросы гидродинамики, как рассчитывать скорость и грузоподъемность судов, и т. д.

Занявшись артиллерией, Эйлер первый дал формулу зависимости скорости полета снаряда от сопротивления воздуха. Оптике Эйлер посвятил 60 работ. Ему принадлежит теория расчета ахроматических линз, помогающая создавать совершенные телескопы, зрительные трубы, фотографические объективы и иные приборы.

Особое место в наследии Эйлера занимают его математические труды. Теория диференциальных уравнений, которые являются могучим средством математического исследования самых разнообразных вопросов, обязана Эйлеру великим множеством открытий. Эйлер создал новый раздел в математике — вариационные исчисления. Занявшись теорией чисел, Эйлер и в ней заложил краеугольные камни, на которых зиждется эта область математики.

На наследстве Эйлера воспитывались многие поколения мировых ученых. Великий французский астроном Лаплас говорил: «Читайте, читайте Эйлера. Он учитель нас всех».

В первой половине XIX века в России вспыхивает новый математический гений — гений Михаила Васильевича Остроградского. Многое из того, что вошло в золотой фонд науки, вышло из-под пера этого замечательного ученого. Могучий и широкий ум Остроградского не замыкался в пределах чистой математики. Великолепно владея современным ему естествознанием, Остроградский и в физических науках запечатлел неизгладимый след своей деятельности.

Труды ученого уже при его жизни стяжали ему заслуженную славу в ученом мире и в России и на Западе. «Становись Остроградским» — такими словами напутствовали в России в те времена молодых людей, поступающих в высшие учебные заведения.

Великие труды совершил Остроградский, явив блистательные образцы соединения высоких математических теорий с проблемами естествознания, но многое из содеянного им западная наука старается замолчать.

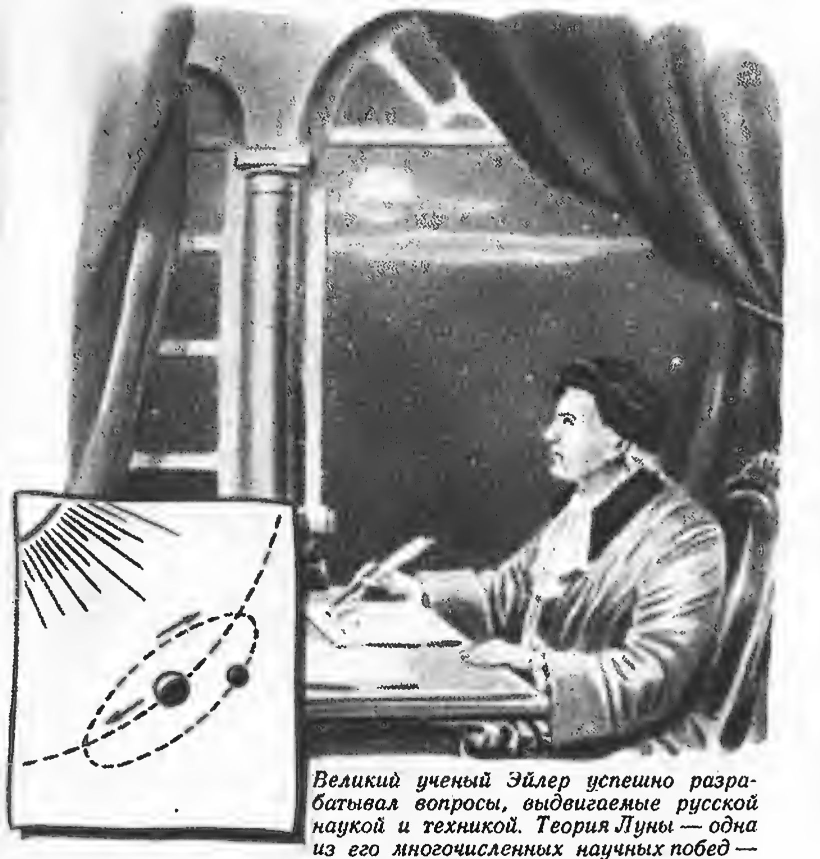
В наследстве русского математика есть замечательная формула, в которой Остроградский в математических символах запечатлел открытый им принцип наименьшего действия — всеобщий принцип механики. Но на Западе об этой победе нашего соотечественника не вспоминают.

Занявшись вариационным исчислением, Остроградский в 1834 году публикует статью о вычислении вариаций кратных интегралов, дав в нем строгое и изящное решение этой труднейшей проблемы. Но Парижская академия «не заметила» появления его классической работы. В 1840 году она присудила французскому математику Саррюсу премию за работу, посвященную той же теме, что и статья Остроградского.

Любопытно заметить, что Саррюс, как потом было установлено, порядком напутал в своем труде.

Во всех учебниках по математическому анализу приводится формула, дающая возможность производить вычисление кратного интеграла. Эта формула сводит задачу к вычислению другого, более простого интеграла — интеграла с меньшей кратностью, чем заданный. Это одна из важнейших

[1] Начало см. в № 6.



Великий ученый Эйлер успешно разрабатывал вопросы, выдвигаемые русской наукой и техникой. Теория Луны — одна из его многочисленных научных побед — помогла мореплавателям: они получили «лунные таблицы», нужные для кораблевождения.

формул высшей математики. Но западная наука стыдливо умалчивает о том, кто же автор этой формулы. А творец ее — Остроградский. Он вывел ее еще в 1834 году и опубликовал в уже упоминавшемся труде попутно с общим ходом математических рассуждений.

Не всегда на Западе упоминают о том, что Остроградский — творец знаменитой формулы преобразования объемных интегралов в поверхностные, приложение которой в науке и технике неисчислимо.

Целый ряд работ Остроградский посвятил математической физике. Он дал блестящее исследование вопроса о распространении тепла, вывел уравнение движения упругого тела, создал теорию удара и разобрал проблему распространения волн на поверхности жидкости.

Этому великому математику была присуща необычайная зоркость в вопросах практики. Решая одну из проблем теории вероятности, Остроградский указывал, что она может быть применена в таком сугубо практическом деле, как браковка материала.

Русская математика всегда будет помнить Остроградского, и как страстного пропагандиста науки и как человека, в необычайной степени послужившего развитию русской математической культуры. Остроградский поднял преподавание математики на невиданную дотоле высоту. Смело вел он своих слушателей на высокие вершины науки, просто, ясно и образно рассказывая о самых ее последних достижениях.

В середине XIX века русская наука выдвинула целый ряд замечательных математиков. Труды их упрочили славу русской математики, завоеванную Эйлером, Лобачевским, о котором мы будем говорить дальше, Остроградским, Буняковским и многими другими учеными.

Первым и по времени и по значению в этой новой когорте математиков был Пафнутий Львович Чебышев.

Жизнь Чебышева была спокойна, размеренна, внешне однообразна. Но каким бурным, каким кипучим и напряженным было творчество этого великого бунтаря и новатора науки! За своим письменным столом Чебышев создавал труды, становившиеся хартиями революционных переворотов в науке. Имя Чебышева — это не памятник пусть и славного, но все же прошлого дня науки. Его идеи и посейчас помогают науке пробиваться вперед.

Подобно Эйлеру и Остроградскому, Чебышев не чуждался вопросов практики. Отсиживаться в башне «чистой науки»? Нет, не таков был Чебышев!

«Сближение теории с практикой, — говорил Чебышев, — дает самые благотворные результаты, и не одна только практика от этого выигрывает; сами науки развиваются под влиянием ее: она открывает им новые предметы для исследования или новые стороны в предметах, давно известных».

Эти идеи были для Чебышева девизом всей его деятельности. Многие работы его носят названия сугубо не математические: «О построении географических карт», «О кройке платьев», «О зубчатых колесах»... Но какая высокая наука скрывается за этими названиями, какой дерзновенный полет теоретической мысли!

В работе о построении географических карт он дает исчерпывающий ответ на то, как определить такую проекцию карты, чтобы искажение масштаба было наименьшим.

Пусть снобы от «чистой науки», которых было немало среди реакционной «казенной» профессуры, гнушаются «низменных» вопросов практики. Чебышев не с ними. Заинтересованность его в практике столь велика, что он самолично излагает портным результаты исследований, проведенных им в работе «О кройке платьев». Учит их наиболее разумному и экономичному способу расчерчивать ткань для раскройки. Методы, найденные Чебышевым, применяются сейчас для конструирования различных аппаратов, помогая наилучшим образом использовать наличный материал для раскройки ткани парашютов и т. д.

Запросы практики Чебышев принимает для себя как творческий заказ. Он приходит на помощь инженерам, долгое время пытавшимся усовершенствовать параллелограмм Уатта.

Великий теоретик служит практике, но и практика не остается перед ним в долгу. В ее вопросах Чебышев находит источник для вдохновения: отталкиваясь от практических задач, устремляется в орлиный полет мысль этого великого теоретика.

Проблема параллелограмма Уатта потребовала от исследователя создания совершенно новых математических методов. Поиски путей к решению этой проблемы привели Чебышева к созданию столь важной математической теории наилучшего приближения функций, позволяющей выражать сложные функции сколь угодно точно с помощью простых алгебраических рядов — полиномов.

Исключительное значение имеют труды Чебышева по теории вероятностей.

Некоторые западные ученые смотрели на эту теорию, ищущую законы, управляющие случайными явлениями, как на полунауку, как на некое математическое развлечение. Они утверждали, что этой теории и невозможно придать такую строгость, чтобы ею стало возможным пользоваться как методом познания и исследования.

Русский математик стоял на голову выше этих ученых с их скороспелыми утверждениями. Чебышев строго доказал «закон больших чисел», утверждающий, что среднее арифметическое большого числа случайных меняющихся независимо друг от друга величин равно постоянной величине. Закон этот дает возможность рассчитать суммарное действие большого числа случайных величин. С помощью его можно в кажущемся хаосе, каким, например, представляется движение газовых молекул, провидеть закономерность и отобразить ее в строгих математических формулах. Выводом этого закона Чебышев подвел под теорию вероятностей прочный фундамент, дал ей право именоваться наукой не менее строгой, чем другие математические дисциплины.

Обратившись к теории чисел, Чебышев оставил неизгладимый след и в этой области математики, области чрезвычайно важной: ведь число — это основа основ математики.

Гениальным по простоте и остроумию методом Чебышев доказал постулат Бертрана о распределении простых чисел среди остальных чисел. Эта работа была величайшей победой математической мысли. Путей к доказательству постулата Бертрана даже и не чувствовалось — математики всего мира отчаялись в возможности обосновать его.

Познакомившись с этой работой Чебышева, один английский математик сказал, что, для того чтобы двинуться дальше в вопросе распределения простых чисел, нужен ум, настолько превосходящий ум Чебышева, насколько ум Чебышева превосходит обыкновенный ум.

Чебышев умер в 1896 году. Но дело продолжалось. Живы были его идеи, работали его ученики.

Замечательным математиком был ученик Чебышева Андрей Андреевич Марков.

Продолжая дело своего учителя, Марков установил наиболее общие условия, при которых выполняется закон больших чисел. Дав ответ на то, когда и где можно применять этот закон, Марков широко распахнул дверь перед теорией вероятностей в естествознание и технику.

Триумфом математической мысли была работа Маркова, посвященная центральной теореме теории вероятностей.

Блестяще завершив начатое Чебышевым, Марков дал великолепное в своей ясности и безупречности доказательство этой теоремы, поставленной его учителем, теоремы, решающей вопрос о том, как часто какая-либо случайная величина принимает некоторое определенное значение.

Центральная теорема, как и «закон больших чисел», имеет фундаментальное значение в теории вероятностей.

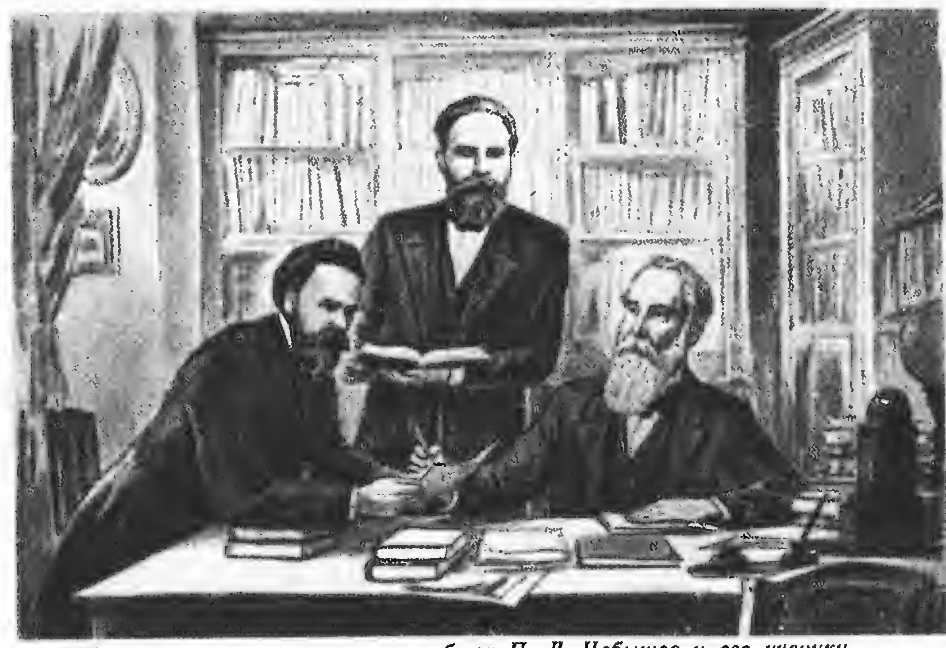
Пользуясь результатами Маркова, физики могут с безукоризненной точностью вычислить, какая часть бесчисленного роя молекул обладает той или иной скоростью. Эта теорема лежит в основе расчетов и таблиц для артиллерийской стрельбы.

Развивая теорию вероятностей, Марков приступил к математическому анализу и значительно более сложных явлений.

В некоторых явлениях последующие состояния системы случайных величин не могут считаться независимыми от ее предыдущих состояний. Такая взаимосвязь сплошь и рядом наблюдается в естествознании и технике. Нельзя, например, численность колонии бактерий в какой-нибудь момент считать независимой от ее численности в предшествующее время.

Марков показал, что все основные теоремы теории вероятностей могут быть доказаны и для этих, связанных между собой как бы в некую цепь явлений. Его теория вошла в науку под названием «схемы цепей Маркова». Теория Маркова нашла исключительно широкое применение в атомной физике.

Благодаря трудам русских математиков теория вероятностей стала подлинной наукой. Успехи этой теории были столь разительны, что западные ученые, спохватившись, также приступили всерьез к ее изучению. Однако Запад не смог дать исследований, хоть в какой-нибудь степени способных соперничать с трудами русской математической школы.



Замечательными математиками были П. Л. Чебышев и его ученики А. А. Марков и А. М. Ляпунов (посредине).

Одним из самых выдающихся математиков всех времен был любимый ученик Чебышева — Александр Михайлович Ляпунов. Работы Ляпунова, посвященные проблеме нахождения фигур равновесия однородной вращающейся жидкой массы, были великой победой математики. Эту задачу поставил перед Ляпуновым сам Чебышев. Великий математик хорошо знал своего ученика, ориентируя его на решение этой труднейшей проблемы, над которой свыше двухсот лет бились многие крупнейшие математики, в числе которых были Гаусс, Лаплас, Якоби и др. Исчерпывающего ответа на вопрос, какую форму принимает вращающаяся жидкость, не было найдено.

Ляпунов оправдал доверие учителя. Уже в 1884 году 26-летний математик в своей магистерской диссертации далеко продвинулся в решении задачи Чебышева. Но строгий и взыскательный к себе, Ляпунов все же не был доволен своими результатами, хотя они уже намного перекрыли все известные исследования, посвященные фигурам равновесия.

Математиком иного склада был француз Анри Пуанкаре. Получив несколько позднее Ляпунова некоторые результаты, основанные на нестрогих доказательствах, а частично и догадках, Пуанкаре немедленно же оповестил о них ученый мир. Интерес к проблеме фигур равновесия был столь велик, что Пуанкаре был тотчас же избран в Парижскую академию за свой труд, являвшийся только малой долей исследований, изложенных в диссертации Ляпунова. Ученый мир с восторгом принял приближенную теорию Пуанкаре. Опираясь на нее, английский астроном Джордж Дарвин построил новую космогоническую гипотезу. Но дальнейшее показало, как опасно итти в науке по пути скороспелых выводов и приближенных решений. Продолжая работу над задачей Чебышева, Ляпунов, потратив семнадцать лет своей жизни, все же нашел исчерпывающее решение. Гипотеза Дарвина, основанная на заключении Пуанкаре, что грушевидная жидкая масса устойчива, рухнула, как карточный домик.

Точные подсчеты Ляпунова, показавшие ошибочность утверждения Пуанкаре, разрушили самую основу гипотезы Дарвина.

Решение проблемы фигур равновесия — только глава в богатейшем наследстве Ляпунова.

Соревнуясь с Марковым, Ляпунов иным, исключительно оригинальным методом, вошедшим в науку под именем метода характеристических функций, доказал центральную теорему теории вероятностей.

Исключительное значение в технике играет созданная Ляпуновым теория устойчивости движения. С помощью ее конструкторы самолетов проверяют свои проекты. Эта теория помогает радиотехникам и электротехникам конструировать свои схемы так, чтобы работа их была устойчива.

Замечательные труды оставил Ляпунов по математической физике. Решив так называемую задачу Дирихле, математик вооружил ученых и инженеров умением решать самые общие проблемы движения жидкости, электричества и т. д.

Ученый был, подобно Чебышеву, и замечательным педагогом — воспитателем многих русских математиков.

В созвездии русских математиков ярко сияет имя Софьи Васильевны Ковалевской. Жизнь Ковалевской — ярчайший пример любви к науке. Пробуждению ее интереса к математике способствовал, как вспоминала сама Ковалевская, забавный случай. Ее детскую комнату из-за недостатка обоев оклеили страницами, вырваными из книги математика М. В. Остроградского. Эти-то разрозненные страницы, изучая которые девочка подолгу простаивала у стен, стали для Ковалевской ее первым руководством по высшей математике. Интерес Ковалевской к математике вскоре превратился в мощную, неугасимую страсть. Но как трудно было утолить в то время жажду знаний! В высшие учебные заведения женщин тогда не принимали. Ковалевской приходилось брать частные уроки, приходилось тайком, обманув швейцаров, проникать в университет слушать лекции профессоров. Ковалевская преодолела все. Она достигла вершин математической науки.

Много блестящих страниц вписала в летописи математики эта замечательная женщина. Результаты ее труда «К теории диференциальных уравнений в частных производных» излагаются сейчас под именем «системы Ковалевской» во всех учебниках, посвященных этой области математики. Теорема Ковалевской, устанавливающая условия, при которых система диференциальных уравнений в частных производных имеет решение, играет громадную роль при исследовании многочисленных физических и технических задач.

В 1888 году проходил международный конкурс, посвященный проблеме исследований движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Этой крупнейшей задачей занимались такие великие ученые, как Эйлер, Лагранж, Пуансо. Однако найдены были решения только некоторых частных случаев. До 1888 года Французская академия наук дважды безуспешно объявляла конкурс на решение этой задачи.

Но в 1888 году премия была присуждена.

Общий восторг жюри вызвала работа, присланная под девизом «Говори — что знаешь, делай — что обязан, будь — чему быть».

Жюри признало это сочинение замечательным трудом и, учитывая его особую важность, постановило увеличить премию с 3 тысяч до 5 тысяч франков. Когда был вскрыт конверт с именем автора, то выяснилось, что им была Софья Васильевна Ковалевская. Вскоре же Ковалевская завоевала еще одну международную премию за дальнейшую разработку той же проблемы. Успехи Ковалевской были столь велики, что Петербургская академия, отступив от своих правил, избрала, по предложению Чебышева, эту замечательную женщину своим членом-корреспондентом. Ярко и плодотворно прожила свою жизнь Ковалевская — достойный представитель славной когорты русских математиков.

ТЕОРИИ, УСТРЕМЛЕННЫЕ В БУДУЩЕЕ

Красной нитью через всю историю русской науки проходит стремление найти главные, фундаментальные законы, управляющие миром. На этом славном пути русские ученые одержали много блистательных побед. В их руках наблюдения, опыт и математический аппарат были средством проникать в самую суть явлений. Но используя наблюдения и опыт, русские исследователи не были их рабами. Смело устремлялась их мысль в дерзновенный полет, стремясь познать и то, куда не могли пока что проникнуть наблюдение и опыт.

Верность материалистическим идеям и глубокое проникновение в природу помогали русским ученым создавать гипотезы, правильность которых потом подтвердили новые, родившиеся позднее средства наблюдения и эксперимента. В своем благородном стремлении открыть тайны природы русские ученые не раз восставали против укоренившихся теорий, смело прокладывали дорогу новому, намного опережая свое время.

Гигантским броском в будущее было все титаническое творчество Михаила Васильевича Ломоносова — этого необыкновенного в своей мощи и разносторонности гения, который, по словам Пушкина, «соединяя необыкновенную силу воли с необыкновенной силой понятия, объял все отрасли просвещения, все испытал и все проник». Опережая свое время порой на целые столетия, творил Ломоносов, оплодотворяя своим гением уже возникшие науки и порождая новые.

В письме к Эйлеру от 5 июля 1747 года Ломоносов писал:

«Все перемены, в Натуре случающиеся, такого суть состояния, что, сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому. Так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте... Сей всеобщий закон простирается и в самые правила движения; ибо тело, движущее своей силой другое, столько же оныя у себе теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает».

В этих строках изложено не что иное, как два величайших закона природы — закон сохранения массы и закон сохранения энергии.

Запад говорит, что закон сохранения массы открыл Лавуазье. Но Лавуазье был четырехлетним ребенком в год, когда рукой Ломоносова был начертан закон, приписываемый французскому химику. Запад говорит, что закон сохранения энергии открыл Майер, но Майер — ученый XIX века.

Далеко вперед ушел Ломоносов и как творец своей атомистической теории и как основоположник теории теплоты, газов и электричества.

Ко времени Ломоносова в физике был подробно разработан только один ее раздел — механика — наука о простых механических движениях.

В оптике же, в учениях о теплоте, электричестве, газах и жидкостях господствовали самые фантастические идеи. Ученые говорили о световой и электрической жидкости, о теплороде — носителе теплоты — и даже о некой упругой жидкости, являвшейся якобы причиной расширения газов.

Ломоносов не мог удовлетвориться только накоплением фактов новых явлений и описанием их.

«...Для чего столь многие учинены опыты в физике и химии? Для чего столь великих мужей были труды и жизни опасные испытания? Для того ли только, чтобы, собрав великое множество разных вещей и материй в беспорядочную кучу, глядеть и удивляться их множеству, не размышляя о их расположении и приведении в порядок?» язвительно спрашивал Ломоносов ученых.

Соединяя в себе гениального экспериментатора с великим теоретиком, Ломоносов стремится проникнуть в самую суть разнообразных явлений природы, отыскать универсальный ключ к их объяснению.

Ломоносов утверждает, что эти явления можно будет объяснить только тогда, когда будут решены вопросы — что такое вещество, как оно построено и из чего состоит.

Он отвечает на этот кардинальный вопрос созданием своей атомистической теории. Все тела, говорит он, состоят из мельчайших частиц, «нечувствительных», недоступных человеческим чувствам, находящихся в постоянном движении.

Ломоносову чуждо слепое преклонение перед опытом. Он дерзновенно призывает «разумом достигнуть потаенного в безмерной малости вида, движения и положения первоначальных частиц, смешанные тела составляющих...» От движения и состояния этих частиц зависят все свойства тел, утверждает ученый.

Учение Ломоносова в основных своих чертах отвечает современной атомистической концепции.

Говоря о нечувствительных частицах, Ломоносов определяет: «Элемент есть часть тела, не состоящая из какихлибо других меньших тел и различных между собой».

Это не что иное, как современное определение элемента, а ведь это было сказано 200 лет назад.

Замечательно, что оно было сформулировано за 100 с лишним лет до того, как в науке утвердилось понятие об атоме, и за 80 лет до того, как Дальтон, по мнению западной науки, впервые утвердил атомистику.

Ломоносов определяет: «Корпускула есть собрание элементов в одну незначительную массу. Если корпускулы состоят из одинакового числа одних и тех же элементов, соединенных одинаковым образом, то мы имеем однородные корпускулы — такие и образуют данное определенное тело... Начало есть тело, сложенное из однородных корпускул».

И здесь он непререкаемо прав. Его корпускулы — это наши современные молекулы.

В руках у Ломоносова атомистическая теория становится могучим орудием познания мира, ключом к объяснению химических и физических явлений.

Ломоносов обрушивается на современные ему наивные гипотезы о чудесных жидкостях, подвергает их уничтожающей критике.

«В наше время причина теплоты,—писал он,—приписывается особой материи, называемой большинством теплотворной, другими — эфирной, а некоторыми — элементарным огнем... Мы охотно согласились бы с ними, если бы так же легко, как предположить и показать, чем именно теплотворная материя вдруг загоняется в нагреваемые тела. Спрашиваю: каким образом в самую холодную зиму, когда всюду лютый мороз, порох, зажженный малейшей, внезапно проскочившей искрой, вспыхивает вдруг огромным пламенем? Откуда и в силу какой удивительной способности материя эта собирается в один момент времени? Действительно она слетается весьма стремительно, по какой бы это ни происходило причине, из самых отдаленных мест и, зажигая, расширяет порох? Но ведь в этом случае необходимо, или чтобы другие тела, окружающие порох, раньше его нагрелись от пролетевшего огня и расширились; или этот летучий огонь ничего, кроме пороха, не мог зажигать и расширять и должен был бы позабыть свою природу. Вполне очевидно, что это противоречит прежде всего опыту, а затем здравому смыслу».

А что же такое тепло? Пользуясь своей атомистической теорией, Ломоносов дает замечательно ясный, простой и, как показало будущее, единственно верный ответ.

В 1744 году в своей диссертации «Размышление о причине теплоты и холода» он пишет:

«Теплота состоит во внутреннем движении собственной материи... Внутреннее движение, в смысле количества, может увеличиваться и уменьшаться, почему разные степени тепла определяются скоростью движения...»

С его точки зрения совершенно очевидно, почему при трении или ударе рождается тепло: ведь при этом частички, составляющие тела, убыстряют свое движение. Открытие эквивалентности работы и тепла — этого фундаментального положения физики — на Западе приписывают Румфорду, объявившему о своем открытии в 1798 году.

Далеко проникает смелый взор Ломоносова: он предугадывает существование предельно низкой температуры — абсолютного нуля, — по современной терминологии. Наинизшая температура, говорил он, соответствует состоянию покоя частиц, составляющих вещество.

Механическая теория тепла дает ему возможность гениально просто объяснить и такие явления, как плавление тел и испарение жидкостей; он объясняет эти явления ослаблением сцепления частиц под действием нагрева.

Ломоносов распространяет и на тепловые явления открытый им закон сохранения энергии, показывает, за 60 лет до Роберта Майера, что и в этих явлениях запас энергии остается неизменным.

В бессмертном сочинении Ломоносова есть и такие многозначительные строки:

«Холодное тело В, погруженное в тело А, не может воспринять большую степень теплоты, чем какую имеет тело А».

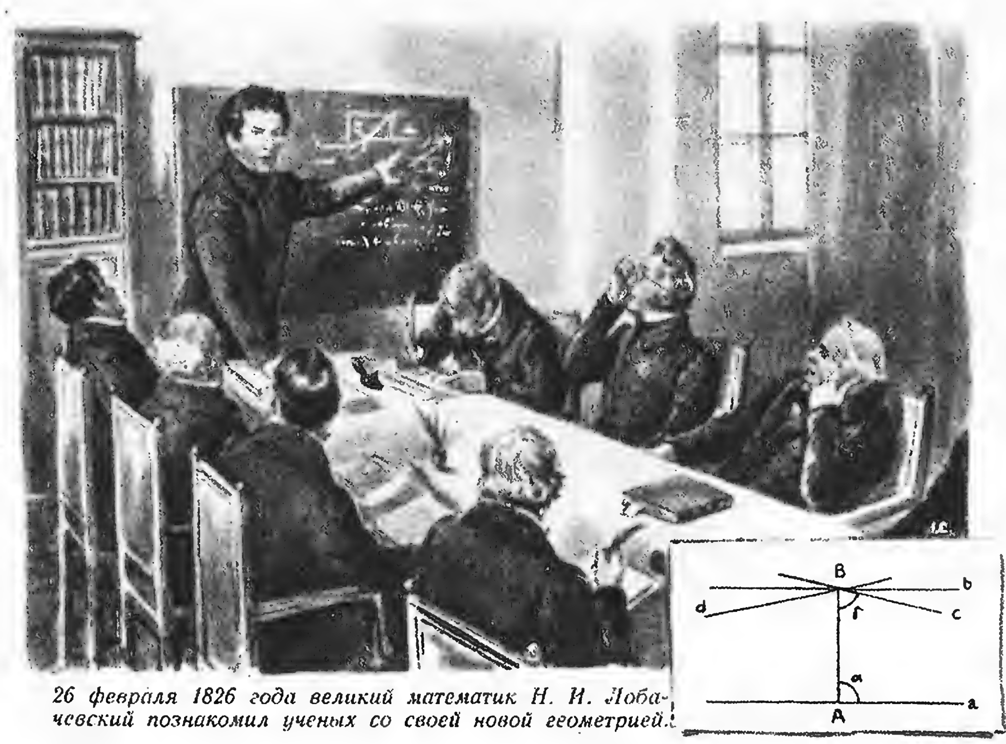
Содержание этих строк есть не что иное, как одна из формулировок так называемого второго закона термодинамики, вошедшего в физику позднее даже, чем закон сохранения энергии.

Так рождалась одна из самых великих теорий физики — механическая теория тепла. Снова Ломоносов вырывается на столетие вперед. Мистическому теплороду был нанесен сокрушающий удар.

Ломоносов не был понят современниками. Еще долгое время физики продолжали толковать о теплороде. Только в середине XIX века механическая теория теплоты находит повсеместное признание, становится основой всей термодинамики и энергетики.

С созданием этой теории на Западе нередко связывают только три имени — Клаузиуса, Майера, Гельмгольца.

Но историческая правда неопровержимо свидетельствует: создателем этой теории был Ломоносов.



26 февраля 1826 года великий математик Н. И. Лобачевский познакомил ученых со своей новой геометрией.

Дерзновенная мысль Ломоносова не останавливается в своем полете. Атомистику он применяет как надежное оружие для истолкования явлений, происходящих в газах. Он отбросил гипотезу о некой таинственной упругой жидкости, заставляющей газ расширяться. В 1748 году в работе «Попытка теории упругой силы воздуха» он писал: «Мы будем основываться на движении и увидим, что при помощи этого важного свойства нам удастся более правильно объяснить то, что до сих пор составляло лишь предмет пожелания».

Стремление газа расшириться и давление, оказываемое им на стенки сосуда, есть непременное следствие постоянного движения молекул газа, говорил он.

Гениально связывает он свою теорию газов с созданной им же теорией теплоты. Большому нагреву газа соответствует и большая скорость его частиц, а значит, и большая сила их удара. Поэтому-то давление газа при нагреве возрастает.

Рассматривая газ как бесчисленный рой хаотически движущихся частиц, Ломоносов теоретически вывел опытный закон Бойля—Мариотта — закон обратной пропорциональности между давлениями газа и его объемом. Замечателен метод, которым пользовался Ломоносов, выводя этот закон.

Здесь неприемлемы общие приемы механики. И невозможно, да и не нужно, рассчитывать действие каждой частицы.

На помощь физике нужно призвать статистику. Рассчитывая суммарное действие молекул, физик должен иметь в виду, что в каждый момент число молекул, летящих в какомлибо направлении, должно быть в силу хаотичности их движения равно числу молекул, движущихся в любом другом направлении. Поэтому равные участки стенок сосуда получат за единицу времени одно и то же число ударов. Так Ломоносов положил основу совершенно новому методу расчета физических явлений — статистическому методу.

Ясный и наглядный вывод закона Бойля—Мариотта, подобный ломоносовскому, и по сейчас преподносится студентам, приступающим к изучению кинетической теории газов. Статистический метод в наши дни стал могучим средством исследования атомных и молекулярных процессов.

На этом методе выросла ныне целая дисциплина — статистическая физика.

На основании теоретических рассуждений Ломоносов гениально предугадывает, что при больших давлениях должны наблюдаться отступления от закона Бойля—Мариотта, так как частицы газа не есть какие-то математические точки: определенная часть объема газа занята их телами, эта часть тем больше, чем сильнее сжат газ. И он был прав. В 1872 году, через 127 лет после смерти Ломоносова, отступления от закона Бойля—Мариотта были действительно обнаружены.

Подверг Ломоносов уничтожающей критике и гипотезы о некой «электрической жидкости» и «жидкости световой». В своей «Теории электричества», вышедшей в 1756 году, он писал, что электрические явления и свет — волновые, колебательные процессы. Это было одно из самых гениальных прозрений русского гения.

Общность природы электричества и света — одна из главных основ современной физики.

Никогда, даже в годы самой черной реакции, не прекращалось дерзновенное творчество передовых русских ученых. Многие из их трудов были похоронены в архивах, много замечательных проектов долгие десятилетия пролежало в подвалах царских министерств и канцелярий. Эти труды, остававшиеся по вине самодержавия безвестными, поражают нас полетом своей мысли, глубиной замысла, смелостью научного предвидения.

Такова история Михаила Григорьевича Павлова, профессора Московского университета — воспитателя Огарева и Герцена. Последний посвятил ему в «Былом и думах» много теплых слов. Павлов и в свое время считался одним из образованнейших людей. Но все же до самого последнего времени известность Павлова была неизмеримо ниже той, которую он заслужил своими трудами. В 1934 году один советский исследователь, разбирая архивы, натолкнулся на тоненькую тетрадку с надписью «Записки профессора М. Г. Павлова». Павлов набросал в ней свою теорию строения вещества. Перекликаясь с Ломоносовым, Павлов пишет: «Движение доминирует в природе...», «Ежели к сим произведениям подойти, так сказать, ближе, если будем проникать глубже сию совокупность видимого, то не можем не заметить, что сие нечто содержимое, издали кажущееся покойным, все же находится в движении». Во втором постулате он, прозорливо глядя вперед, пишет: «Природа света — электрическая». И, наконец, совершенно изумительны постулаты пятый, шестой и седьмой. В них Павлов предвосхищает наиболее современные представления о строении материи, утверждая, что материя связана в своем строении с электрическим зарядом. Развивая свою мысль, Павлов писал: «Элементы имеют планетарное строение» и «первый элемент построен из плюс и минус заряда». Мы, знающие, что действительно атомы состоят из заряженных частиц и что первый элемент — водород — составлен из одного протона, заряженного положительно, и одного электрона, несущего на себе заряд отрицательный, с изумлением читаем эти слова Павлова, слова человека, сумевшего на основании теоретических рассуждений так прозорливо проникнуть в сущность вещества. Имя Павлова достойно быть вписанным самыми крупными буквами в летопись физики.

Современником Павлова был математик, имя которого составляет гордость нашей родины. Мы говорим о Николае Ивановиче Лобачевском, профессоре Казанского университета. Там, в провинциальной тогда Казани, родилась великая новая математика, родилось учение, обогащающее науку и посейчас.

Это была неэвклидова геометрия.

Более двух тысячелетий существовала геометрия Эвклида. В этой стройной и ясной системе каждое последующее положение неопровержимо следовало из предыдущего. Вся система, как прекрасное здание, величаво покоилась на небольшом количестве самых первых утверждений, принятых без доказательств, — пяти аксиомах и пяти постулатах. Два тысячелетия не поколебали ни камня в основании здания, воздвигнутого Эвклидом. Геометрия, конечно, росла и крепла: доказывались новые теоремы, решались новые задачи. Но фундамент геометрии состоял из все тех же пяти аксиом и пяти постулатов. «Все прямые углы равны», «Две точки можно соединить единственной прямой» и т. д. Очевидность таких утверждений была вне сомнений.

Геометрия Эвклида казалась единственно возможной геометрией. Это убеждение отразил в своей философии немецкий идеалист Кант. Кант объявил идею пространства единичной первоначальной идеей, вложенной в наше сознание до всякого опыта.

Было одно только темное пятно в системе Эвклида — его пятый постулат. Этот постулат, говорящий, что через точку, лежащую вне прямой, можно провести единственную прямую, параллельную данной прямой, не был столь очевидным, как остальные аксиомы и постулаты. Но ученые даже не помышляли о возможности иной геометрии, чем Эвклидова. В течение 2 000 лет все усилия они употребляли на то, чтобы доказать пятый постулат на основе других аксиом и постулатов.

Молодой Лобачевский вначале также отдал дань поискам доказательств пятого постулата. Однако в скором времени он приходит к мысли о принципиальной невозможности такого доказательства и прекращает поиски.

Но идея принципиальной недоказуемости пятого постулата, которая для других означала бы конец исканий, для вели-

кото новатора науки стала опорной точкой новых дерзновенных исканий.

Гениальный мыслитель приходит к выводу необычайно смелому: система Эвклида не есть единственно возможная геометрия.

Лобачевский утверждает: возможна и другая геометрия. И он создает эту новую геометрию!

В основу своей геометрии он кладет все, за исключением пятого постулата, прежние аксиомы и постулаты. Вместо пятого он выдвигает иной, неожиданный постулат: через точку можно провести бесчисленное множество прямых, параллельных данной прямой.

На своей системе аксиом и постулатов он воздвигает новую геометрию, ничуть не менее стройную, чем геометрия Эвклида.

В тех теоремах, в доказательстве которых участвует пятый постулат, Лобачевский приходит к совершенно иным выводам, чем Эвклид.

В его геометрии описать окружность можно не около всякого треугольника: «сумма углов треугольника всегда меньше двух прямых и для каждого треугольника имеет свое значение». В новой геометрии не существует квадрата.

В своей геометрии Лобачевский последовательно стремился связать геометрические образы с тем, что реально существует в природе. Его цель — не развитие умозрительных понятий, а познание природы. Он считает, что на вопрос о том, какая же геометрия имеет место в действительном мире, может ответить опыт. Он сам пробует проверить утверждения новой геометрии, производя астрономические наблюдения.

Замечательные по своей глубине мысли, предвосхищающие то, что вошло в науку только в XX веке, содержатся в его труде. Он пишет, что его геометрии, «может быть, следуют молекулярные силы».

Гениальный новатор связывает геометрию с физическими процессами, от которых она была оторвана. «В природе мы познаем, — пишет Лобачевский, — собственно, только движение, без которого известные восприятия невозможны. Все прочие понятия, например геометрические, произведены нашим умом искусно, будут выявлены в свойствах движения, а потому пространство само собой, отдельно, для нас не существует».

Эти слова мыслителя-материалиста — тяжелый удар по кантовскому учению об априорном, оторванном от опыта пространстве.

Но самый сильный аргумент против теории Канта — новая геометрия, эта замечательная система, столь же свободная от противоречий, как и геометрия Эвклида.

Лобачевский так далеко шагнул в будущее, что большинство его современников, в том числе и весьма крупные ученые, его просто не поняли.

Были и такие, которые поняли Лобачевского. Таков был немецкий математик Гаусс. Но Гаусс предпочел отмолчаться. Он боялся открыто стать на сторону бунтаря в науке Лобачевского, боялся, что и на него могут обрушиться громы, которые обрушились на Лобачевского. Только в частной переписке Гаусс говорил о своем восхищении теорией Лобачевского.

А Лобачевского начинают травить. Митрополит Филарет объявляет его учение ересью. В реакционном «Сыне отечества» некий Бурачек — человек из кругов, впоследствии травивших великого поэта А. С. Пушкина, — помещает анонимную рецензию на книгу Лобачевского, рецензию, беспрецедентную по наглости, развязности и безграмотности.

Насмешками, издевательством — вот чем окружила придворная клика великого ученого.

Нужно было быть патриотом, безгранично преданным своему народу, чтобы творить в таких условиях. Лобачевский был им. Он не сдается. Он создает один мемуар вслед за другим, развивая и углубляя свои мысли.

Лобачевский был велик не только в геометрии. Он первый задолго до Вейерштрасса дал свое изумительное по глубине определение функции. Могучий ум Лобачевского еще в 1835 году устанавливает различие между функцией непрерывной и функцией диференцируемой.

Затравленный, лишенный всякой поддержки, Лобачевский умер, не дождавшись триумфа своих идей.

Теперь, когда идеи Лобачевского восторжествовали, находится немало охотников на Западе, стремящихся отнять у него выстраданную им славу.

Делаются попытки приписать Гауссу честь открытия идей неэвклидовой геометрии. К имени Лобачевского начинают присочинять имена всяческих «соавторов». Но тщетны эти уловки. Куда прятались эти «соавторы», когда Лобачевский один на один в борьбе против ополчившейся на него косности отстаивал свои великие идеи? Новая геометрия — детище только его, гения и революционера науки, Н. И. Лобачевского. Он — творец идей, полное величие которых раскрывается только сейчас.

Идеи Лобачевского входят теперь в теорию относительности. Эта теория связала воедино геометрию с физическими процессами и величинами, с силами, массами, скоростью движущихся тел, с полями тяготения.

К теории относительности обязан прибегать всякий исследователь, когда приходится выходить за пределы земных скоростей и расстояний или углубляться в мир атома. Эта еще недавно, казалось бы, отвлеченная теория в наши дни превратилась в могучее орудие познания мира, замечательный инструмент расчета атомных процессов, открывающих в истории науки и культуры новую эпоху.

Мы не можем в полной мере предугадать, что еще подарит нам теория Лобачевского. Кто знает? Может быть, идеи новой геометрии о кривизне пространства воплотятся в штурманские таблицы для будущих кораблей вселенной.

У нас, в Советской стране, выросла новая, могучая наука — наука нового типа, социалистическая, советская наука.

Наша наука могуча своей неразрывной связью с народом. Она самоотверженно служит народу, она опирается на широкие народные массы, черпая в них новые и новые силы.

Работа советских ученых окружена всемерной заботой и вниманием партии и правительства. Каждый год вырастают новые лаборатории и институты, на научную работу отпускаются огромные средства.

Сила советской науки в том, что основой ее служит великое, непобедимое учение Маркса—Энгельса—Ленина—Сталина, вооружающее ее острейшим орудием познания мира — методом диалектического материализма.

За короткий исторический срок советская наука явила миру блистательные образцы творческих дерзаний. Много побед одержали и представители точных наук. Физика атома, оптика, космогония, теория диференциальных уравнений — нет такой области физики, математики и астрономии, в которую не вписали бы фундаментальных глав советские ученые — достойные преемники передовых русских ученых прошлого.

И все богатство прошлого нашей науки и ее блестящего настоящего советские ученые ставят на службу великой цели — борьбе за построение коммунистического общества.

СЕРГЕЙ ПЕТРОВИЧ ЛОДЫГИН



9 июня с. г. в возрасте 62 лет безвременно скончался старейший художник журнала «Техника — молодежи», член Московского отделения Союза советских художников Сергей Петрович Лодыгин.

Работая в журнале с первых лет его основания, Сергей Петрович был одним из тех людей, которые создали художественный облик нашего журнала.

Читатели хорошо знают и любят блестящие работы Сергея Петровича. Его глубоко проникновенные рисунки, посвященные истории русской науки и техники, раскрывают перед молодым поколением благородный облик отечественных ученых.

Племянник великого русского деятеля науки А. Н. Лодыгина — изобретателя электролампы, Сергей Петрович свой талант художника отдавал делу утверждения величия русской науки.

С прекрасным пониманием существа дела он иллюстрировал статьи, посвященные достижениям советской науки и техники. Его рисунки органически дополняли текст, на языке живописи раскрывая сущность сложнейших процессов, машин и аппаратов, помогая читателю проникнуть в мир высокой науки и техники наших дней.

Произведения Сергея Петровича стали необходимой частью молодежного журнала. Художник горячо любил советскую молодежь. С подлинным вдохновением работал он на трудном и почетном поприще пропаганды научных знаний среди молодежи. И молодежь ценила старого художника. С каким волнением и радостью читал Сергей Петрович письма, исполненные благодарности, присылаемые в редакцию молодыми читателями!

Лодыгин был прекрасным и отзывчивым товарищем, человеком высокой и благородной души, не жалевшим ни времени, ни сил на общее благо.

Коллектив работников журнала «Техника—молодежи» глубоко скорбит об утрате замечательного художника и человека.



Золотое дно

Вл. НЕМЦОВ **Научно-фантастическая повесть** *Рис. К. АРЦЕУЛОВА*

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВ[1]

Студент Геологоразведочного техникума Синицкий приехал в Баку на практику. Во время испытаний приборов он случайно попадает в подводный дом инженера Васильева, предназначенный для поисков нефти под дном Каспийского моря.

Он наблюдает за испытаниями всплывающих цистерн-шаров, а также знакомится с работами инженера Гасанова, сконструировавшего глубоководные подводные основания. Однажды поздно вечером на берегу Синицкий видит двух неизвестных, наблюдающих за испытанием всплывающих цистерн. Случайно их разговор он записал на карманном диктофоне.

Рустамов подошел к выключателю и погасил свет. Светила только настольная лампа. Парторг наклонился над картой Каспийского моря и стал задумчиво водить карандашом по самым синим местам.

Кто-то осторожно постучал в дверь Рустамов не ответил. Когда через минуту он поднял глаза, то увидел на пороге Синицкого. Тот смущенно мял шляпу:

— Простите, пожалуйста, товарищ Рустамов, я хотел спросить, получено ли разрешение на мое участие в завтрашних испытаниях? И потом у меня...

— Заходи, дорогой, — оторвался от карты Рустамов. — Садись.

Синицкий сел на краешек кресла.

— Мне говорил Александр Петрович, — начал парторг, — что Синицкий тоже изобретает. — Юноша смущенно улыбнулся. — Понимаешь, дорогой, — продолжал Рустамов, — откровенно скажу, не хотели мы допускать практиканта к таким большим испытаниям, но... Как отказать молодому изобретателю? Нельзя!

Парторг с улыбкой посмотрел на студента.

— Молодежь со смелой мыслью, новаторов воспитывает вся наша страна. Пусть все пути откроются перед вами.

Студент взволнованно смотрел на парторга. Значит, решено. Завтра он, уже на правах техника по приборам, участвует в испытаниях. Ведь это первое в истории путешествие по дну, на таких глубинах!

— Али Гусейнович, — прерывисто заговорил Синицкий, — это такая большая честь для меня... А изобретателей у нас много... Они везде...

— Пусть будет одним больше, — ласково улыбнулся Рустамов. — Это никогда не помешает. — Помолчав, он добавил: — Конечно, каждый из нас что-то придумывает и изобретает. Советский человек, если можно так сказать, творчески воспитан... Он воспитан на примерах великих русских ученых и изобретателей. Мы очень смело оперируем с техникой, мы не привыкли быть ее рабами. Мы сами делали машины, и смотрим на них особыми глазами, глазами созидателей: нельзя ли, мол, что-либо еще переделать?.. И очень хорошо, дорогой мой, — Рустамов ласково взглянул на юношу, — что живет в тебе эта беспокойная жилка. Мне говорила Саида, как ты изучаешь ее аппараты. Затемняющий козырек приспособил, чтобы лучше видно было, потом автоматическое выключение... Молодец! Ну, желаю успеха!

Рустамов встал.

— Али Гусейнович, — волнуясь проговорил юноша, стараясь достать из кармана диктофон. Он застрял в подкладке и, как нарочно, не вынимался. — Надо было бы раньше, но я не выходил из подводного дома. Вот, наконец-то, — облегченно вздохнул он и положил на карту Каспийского моря пластмассовую коробочку.

— Слыхал, слыхал, дорогой, — рассмеялся парторг. — Но эти штуки не по моей части...

— Нет, товарищ Рустамов, — оправился от смущения Синицкий, — именно по вашей.

Он нажал кнопку, и из коробочки словно вырвались на свободу два голоса.

— Откуда эта запись? — спросил, наконец, парторг, когда шум удаляющейся машины, словно звуковая концовка в радиопередаче, совсем затих.

Синицкий рассказал.

— Спасибо, Николай Тимофеевич, — пожал ему руку Рустамов. — Очень полезное предупреждение. Оставь здесь пленку, и... сам понимаешь, об этом не следует рассказывать.

Когда Синицкий ушел, Рустамов еще раз прослушал запись на стоящем в кабинете большом диктофоне, затем положил пленку в сейф и подошел к окну.

Вдали горели огоньки морских буровых.

Решающие испытания

Вот уже два часа ползет подводный дом к далеким каспийским глубинам. Синицкий сидел неподалеку от иллюминатора и смотрел на освещенное прожектором морское дно. Оно постепенно понижалось. Здесь уже глубина полтораста метров. Это видно по приборам, вделанным в щиток на стене.

Синицкий взглянул на их светящиеся стрелки и вспомнил, что похожие приборы он видел в кабине пассажирского самолета, откуда впервые заметил белый шар. Синицкому показалось смешным, как это он мог подозревать того человека в квадратных очках, с которым вместе летел, будто бы тот заминировал чуть ли не все Каспийское море. «Однако, — задумался студент, — что ему нужно было на берегу? Наверное, Рустамов знает. Как хорошо, что ему пригодилась случайная запись на диктофоне».

Танк двигался с помощью аккумуляторов, как подводная лодка. Аккумуляторы огромной емкости заряжались от нескольких динамо, которые приводились в движение дизелями. Но зарядку можно делать только наверху, Для работы дизелей нужен воздух. «Важный недостаток, — подумал Синицкий. — Но как его устранить?»

Проходили минуты и часы. Двигался подводный танк. Медленно шлепали по твердому грунту зеркала стальных гусениц. Синицкий видел их в окно штурманской рубки. Около него стоял Васильев и смотрел на круглый экран нового прибора, привезенного Саидой для разведки нефтяных пластов. Бегающий луч показывал разные плотности грунтов, словно нарочно минуя деления, соответствующие плотностям нефтеносных пластов.

Когда танк шел на небольшой глубине, Васильев часто его останавливал, для того чтобы пройти по дну с портативными аппаратами. Он сам надевал водолазный костюм и бродил около подводного дома.

Он не верил, что могли ошибиться геологи. Он верил, что подводный танк должен открыть «золотое дно».

Синицкий не мог сомневаться в надежности аппарата, который так хорошо изучил за эти дни. Многокаскадный усилитель на тех же пуговичных лампах, как и в диктофоне. Пьезоэлектрический микрофон. Много общего в этих двух приборах. Как же ему не знать аппарата Саиды, не понимать

[1] Начало см. в №№ 3, 4, 5 и 6.

его так же хорошо, как и прибор, который он сделал сам? Как не верить этому аппарату?

Синицкий взглянул на стрелку глубиномера. Она приближалась к цифре 250. Около приборов стояли, не шелохнувшись, Саида и Нури. У пульта управления замер молчаливый штурман. Перед ним светилась, как на большом экране, карта глубин Каспийского моря. Где-то посредине медленно ползла яркая точка, указывая, в каком месте сейчас находится подводный дом.

— Может быть, пойти немного южнее? — робко предложила Саида, нарушив молчание. — Должен же где-нибудь быть нефтеносный пласт.

— Уже пройдено восемьдесят километров. Ничего нет, — отрывисто сказал Васильев, взглянув на светящуюся карту, и вышел из рубки.

В кабинете он сел за стол и посмотрел на приборы скорости и глубины. Неужели танк ничего не найдет?.. Он вздрогнул от страшного предчувствия... Ведь это решающее испытание... Может быть, скоро все кончится? Все убедятся, что в далеких морских глубинах нефти нет. Это была только смелая гипотеза геологов. Тогда поставят у берегов частокол вышек, а подводный дом вытащат на сушу.

Протяжное гудение послышалось из аппарата видеотелефона. Замигала контрольная лампочка, замерцал экран. На гудок телефона в кабинет вбежал Нури и, увидев Васильева, остановился в нерешительности. Он не знал, что инженер находится здесь.

— Васильев у аппарата, — проговорил инженер, прикрывая рукой красные от бессонницы глаза.

— Александр Петрович? — послышался из репродуктора взволнованный голос. — Чем порадуешь? — На экране показалось озабоченное лицо директора.

— Идем на глубине двухсот пятидесяти метров, южнее основного направления, — сообщил Васильев. — Результаты прежние.

— Да... Ничего не поделаешь, — со вздохом сказал Агаев. — Не верю, откровенно говорю, не верю, но, видимо, на этих глубинах ничего нет. Москва ждет сообщений. Придется так и доложить. Кончайте испытания, вам нехватит энергии аккумуляторов.

Синицкий протянул Рустамову пластмассовую коробочку диктофона.



Дальнейший риск бессмыслен. Помните, что вы не один.

— Я это очень хорошо помню, — Васильев медленно протянул руку к кнопке и выключил аппарат. — Скажи там, — неопределенно взмахнул он рукой, обращаясь к Нури. — Пусть... Обратно...

Нури на минуту задержался у стола и на цыпочках вышел из комнаты.

Оставшись один, Васильев долго сидел с закрытыми глазами, потом машинально открыл ящик стола. Прислушался... Гудели машины, шлепали гусеницы по дну, где-то плескалась вода.

Итак, все кончено. Ошиблись геологи. Нет нефти на этих глубинах, она прячется там, где мелко, где ее спокойно можно доставать, установив тонкие ножки буровых Гасанова.

Хотелось ободряющего, теплого слова. Джафар Алекперович? Но что скажет ему директор? Он уже принял решение: надо возвращаться. Позвонить Али? Его многие так зовут, просто по имени. Ему тоже хотелось назвать его так по-дружески... Али... Но где он? Как его найти? В каких горах Кировабадского района?

Васильев раскрыл дневник на последней странице и прочитал: «Завтра решающие испытания! Проверить!..» Дальше шел перечень вопросов, требующих особого внимания. В конце приписка 29 сентября: «Итог работы последних лет. Что-то будет?»

Васильев с горькой усмешкой перелистал исписанные страницы, достал из кармана ручку, медленно отвинтил колпачок, всматриваясь в последние строчки, и аккуратно написал на чистой странице: «30 сентября».

Он еще раз посмотрел на эту дату и вдруг прижался щекой к раскрытой тетради... Но слабость длилась недолго. Васильев встал, прошелся по комнате. Он невольно вспомнил рассказы старых нефтяников о том, как впервые советские люди начали использовать «золото каспийского дна». В Баку приехал Киров. Он отгородил бухту от моря плотиной, выкачал из нее воду, для того чтобы на этой отвоеванной у моря земле поставить первые буровые. Сколько было неудач! Вода прорывала плотину. Отказывали насосы. Нехватало механизмов, транспорта, людей. Киров не сдавался, он упорно стремился к цели, которую перед ним поставила партия...

На первой буровой, кроме грязи и газа, ничего не оказалось. Зашевелились враги. Но Киров продолжал работать. Он был уверен, что нефть есть в бухте. Он приказал заложить еще несколько буровых. Он верил!..

Не может сдаваться и он, Васильев. Он тысячи раз пройдет по дну только затем, чтобы в тысяча первый все же найти в далеких глубинах «черное золото».

Послышался протяжный и назойливый сигнал из репродуктора. Васильев оторвался от своих мыслей и нажал кнопку.

— Это Гасанов говорит, — услышал он задыхающийся голос. На экране показалось обеспокоенное лицо Ибрагима.

— Понимаешь меня. Я сейчас узнал от Агаева. Он говорит — надо кончать испытания, там ничего нет. Неправда, я знаю — есть!

— Аппарат не видит нефтеносных пластов, — устало возразил Васильев.

— Он слепой, твой аппарат. Попробуй смотреть своими глазами. Ты знаешь, как выглядят нефтеносные пески? Сам смотри...

Вбежала задыхающаяся Саида.

— Что случилось? — забеспокоился Васильев.

— Нашли... Скорее, — наконец проговорила Саида. — Аппарат работает, — добавила она и бесшумно опустилась в кресло. Видимо, ей дорого далось это волнение.

— Саида! — звал репродуктор.

Она словно не замечала того призыва и несвязно бормотала:

— Синицкий сделал переключение в аппарате... Увеличил усиление в два раза, чтобы принимать отражение от самых глубоких пластов. Оказывается, нефть там... Кто же мог это предполагать? Так никогда не было, мы искали ее на меньших глубинах.

— Саида! — надрывался репродуктор.

Васильев и Нури выбежали из кабинета: нельзя терять ни одной минуты.

— Это ты, Ибрагим? — наконец подошла Саида к видеотелефону и, словно у зеркала, поправила растрепавшиеся волосы.

— А ну, поближе, поближе, — услышала она голос из репродуктора. Лицо Гасанова улыбалось на экране. — Дай я тебе на ушко скажу.

Саида наклонилась над видеотелефоном.

— Опять твой аппарат ослеп, — неожиданно строго сказал Гасанов, но не выдержал этого тона и рассмеялся. — Я бы на месте Васильева... Как он только тебя терпит!..

— Ну, прости, хороший мой, — закрывая уставшие глаза, тихо говорила Саида. — Я совсем не виновата. Аппарат не мог обнаружить нефть на такой глубине. — Она смущенно улыбнулась. — Нас сейчас разделяют триста метров воды, а ты меня отчитываешь...

— А как же? Я тебя и на дне морском найду, — засмеялся Гасанов.

«Приготовиться к всплытию!»

Саида прибежала в рубку. Там уже заканчивались последние приготовления, перед тем как приступить к бурению.

Все насторожились, ожидая команды. Васильев, как бы спрашивая у каждого совета, всматривался в их лица. Он прочел в них молчаливое одобрение, готовность и нетерпение.

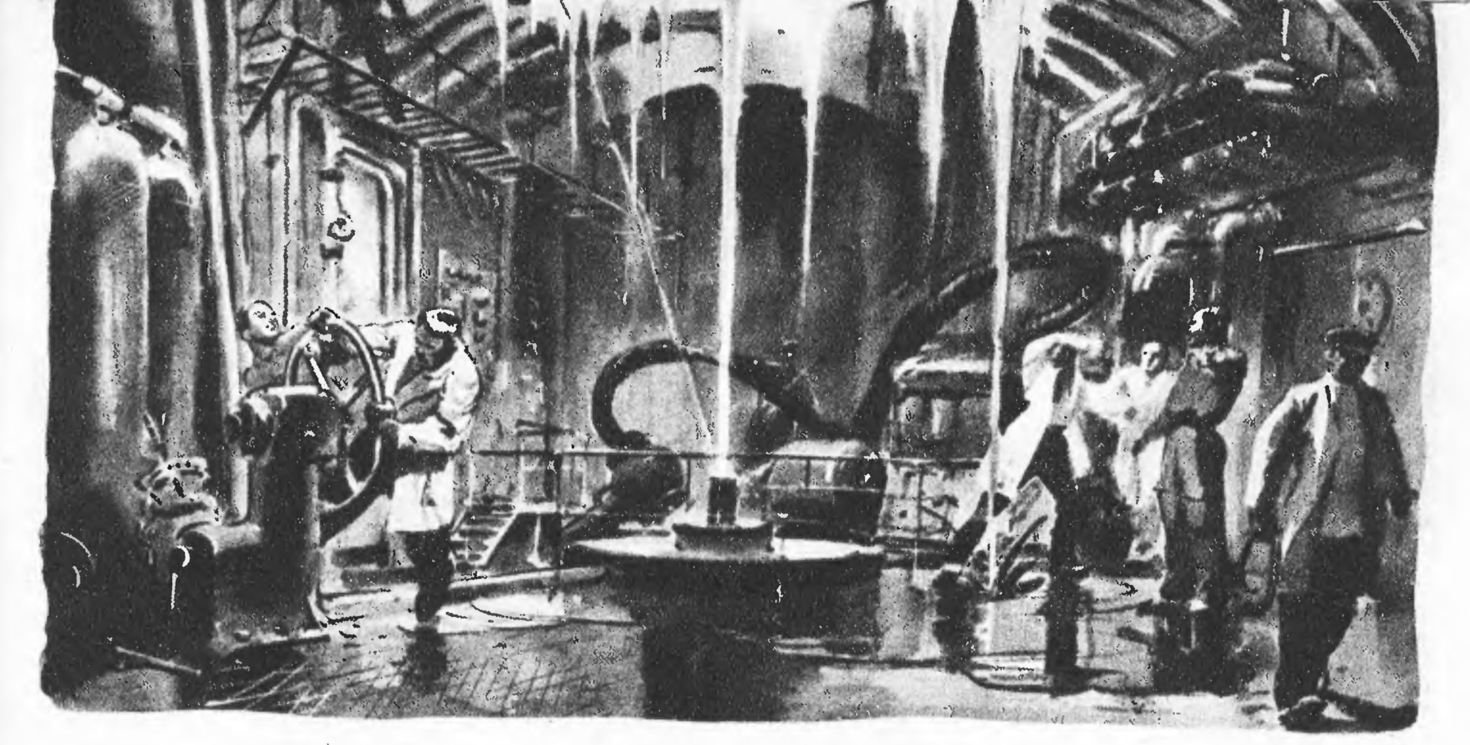
— По местам! — прозвучала краткая команда.

Топот ног по лестнице, и в рубке никого. Только стояли, как бронзовые застывшие фигуры, два дежурных техника за приборной доской да молчаливый штурман подводного корабля.

Васильев ходил взад и вперед по комнате. «Хватит ли энергии аккумуляторов, — думал он, — чтобы электробур успел дойти до нефтеносного пласта? Ведь пласт лежит так глубоко! Подводный дом израсходовал слишком много энергии во время своего путешествия. Может быть, вернуться? Нет! Разве можно сейчас отказаться от того, к чему стремились столько лет?»

Васильев спустился в буровую. Там полным ходом шла работа. Где-то в глубине вращалось, вгрызаясь в породу, долото электробура, дрожали трубы под потолком, постепенно сползая вниз. Радостно шумела буровая, — казалось, что это все происходит в яркий солнечный день там, наверху, где носится по волнам свежий ветер Апшерона, где пахнет морем и виноградом.

Синицкий чувствовал себя героем. Ну как же, если бы он не догадался увеличить усиление в аппарате, то, вероятно, пришлось бы закончить испытания, даже не приступая к бурению. «Впрочем, через несколько дней эта мысль пришла бы в голову Нури или Саиде, — признался он сам себе. — Это



Казалось, сотни атмосфер вытолкнули черную нефтяную струю в «белую буровую» подводного дома.

так просто, что нечего хвастаться своей изобретательностью».

К щитку, где Саида и Нури следили за приборами, подошел Васильев.

— Александр Петрович, — обратился к нему Нури, указывая на стрелку прибора. — Смотрите, падает напряжение аккумуляторов. Очень сильная нагрузка...

— Насколько хватит энергии? — перебил его инженер, смотря на часы.

— Не больше часа. И то, если мы ее используем всю, даже предназначенную для ходовых моторов.

— Что ж, потом придется всплывать, — сказал Васильев после короткого раздумья. — Сейчас нельзя останавливать бурение. Надо экономить энергию. Выключить прожектор, отопление, сократить регенерацию воздуха.

Нури подошел к кабельной коробке, погладил ее рукой, затем скользнул пальцами по проводам, идущим к высокочастотному агрегату, дотронулся до поверхности и сразу отдернул руку.

— Перегрузка, — хмуро заметил он, обращаясь к Васильеву. — Не выдержит. Надо дать охладиться... Но ждать нельзя. Всю энергию заберут воздухоочистительные установки...

Наступило молчание.

— Выключайте, — сказал, наконец, Васильев и медленными тяжелыми шагами направился к выходу.

Нури побежал к щиту и дернул рубильник, и сразу наступила необыкновенная тишина... Казалось, что за стальными стенками подводного дома слышен шелест водяных струй.

Все как бы окаменели, вот-вот еще немного, и показалась бы нефть! Она будет обязательно! Ни у кого в этом не было сомнения. Керимов бросился к агрегату, но, увидав еще издалека выключенный рубильник на мраморном щите, остановился на полдороге и вопросительно взглянул на Васильева, на минуту задержавшегося в дверях.

— Александр Петрович, — хрипло проговорил он, — зачем так?.. Надо совсем немного пройти... Я знаю. — Он подбежал к трубе, по которой ползла из скважины выбранная порода с раствором, открыл клапан и, подставляя ладонь, кричал: — Смотри породу, скоро нефть!

На белый пол шлепалась рыжая грязь и, отскакивая от него, брызгала на свежий, аккуратно выглаженный халат Керимова. Он не замечал этого, наливая в пригоршни жидкий раствор и подбегая к каждому, показывал его.

— Вот она! — кричал Керимов. — Скоро... скоро...

Васильев стоял в нерешительности. Может быть, Керимов прав. Нефть будет скоро. Но можно ли так рисковать? Выдержат ли друзья? Они не представляют себе всей опасности положения.

Подошли Пахомов и Саида. За ними быстро спустился сверху Опанасенко. Пахомов внимательно рассматривал пригоршню жидкой грязи, затем протянул ее Васильеву. Тот взял небольшую щепотку, растер ее на пальцах и понюхал:

— Ну, хорошо. Еще десять минут.

Мастера мгновенно разбежались по своим местам. Нури включил ток. Загудели агрегаты. И вот уже снова вгрызается алмазное долото в недра морского дна.

Сомнение обуревало капитана подводного дома. Имеет ли он право так рисковать! Он не один.

Драгоценная энергия уходит... Вот уже восемь минут идет бурение, а результатов пока еще нет... Уже осталась одна минута... Трудно дышать... Или это просто от волнения? Десять минут...

Васильев поднялся и хотел сделать знак, чтобы прекратили бурение, но... Это было выше его сил. А может быть, на одиннадцатой минуте они дойдут до пласта. Оставшись один, Васильев, не задумываясь, продолжал бы свою работу до тех пор, пока хватит воздуха, пока хватит сил держаться. Он посмотрел на приборы. Падает давление раствора. Насосы не могут больше его поддерживать. Это опасно. Что делать?..

Вот идет двенадцатая минута, тринадцатая... четырнадцатая.

Пятнадцатая, шестнадцатая минута... Нет, он не может итти на преступление. Больше рисковать нельзя. Конец.

Вдруг, как реактивный снаряд, с оглушительным шипением взвился вверх и ударился в потолок электробур. Весь дом задрожал от удара. Рыжая струя раствора выплеснулась из глубины.

Но это было только начало... Послышалось злобное клокотание, снова что-то хлопнуло, и вот уже хлещет в потолок черная струя.

Тревожная, но радостная минута!..

В черном тяжелом дожде трудно было добраться до штурвала привентера. Свистела и визжала струя огромного давления. Казалось, сотни атмосфер вытолкнули эту струю в белую буровую подводного дома.

Нефть найдена в далеких каспийских глубинах! Раскрыта тайна морских недр. Буровая скважина вошла в «золотое дно»!

Но вот фонтан закрыт. Керимов восторженно протянул Васильеву черные липкие руки:

— Александр Петрович, смотри, пожалуйста. Чистая. Песка нет. Воды нет...

Васильев, словно в полусне, смотрел на двигающиеся перед ним черные ладони и как-то не мог осознать, что же случилось? Неужели это то, к чему он стремился все эти годы? Так просто, как будто открыли бутылку шампанского и пробка вылетела в потолок.

Он вытер забрызганное нефтью лицо и взглянул вверх. Там чернело огромное пятно. Нефть потоками сбегала по стенам. Длинная труба электробура лежала неподалеку от моторов. «Если бы не ослабло действие насосов, поддерживающих высокое давление растворов в скважине, то фонтанирование не произошло бы, — подумал Васильев. — Видимо, аккумуляторы совсем разрядились, насосы еле работали».

Мастера выбежали в коридор. Они торопились за ведрами, лопатами, швабрами. Надо, чтобы снова «белая буровая» оправдывала свое название.

— Вот вам и белые халаты, — сокрушался Керимов, оглядывая «лаборантов».

— Приготовиться к всплытию! — командовал Васильев.

Впервые за все время этого тяжелого путешествия Васильев с наслаждением откинулся на спинку кресла. Минутный, но действительно по праву заслуженный отдых.

Инженер протянул руку к кнопке видеотелефона. Как обычно, вспыхнула лампочка... Замерцал экран. На нем появилось усталое лицо директора.

— Я слушаю, Александр Петрович...

Васильев медлил, он хотел продлить эту счастливую минуту.



Мокрая фигура побежала в огонь к двери. Тяжелая дверь медленно повернулась и преградила путь огню.

— Ты где сейчас? Добрался до берега? — спросил Агаев.

— Нет, на глубине триста метров. Мои координаты, — Васильев наклонился к своим записям и передал цифры.

— Зачем ты так? Почему не вернулся?

Но тут не выдержал суровый «капитан подводного дома».

— Слушай, Джафар Алекперович! — закричал он в микрофон. — Нашел... фонтанирует. Можешь сообщить всем. Рустамову телеграфируй!

— Поздравляю дорогой! Обнимаю... У нас все готово, сейчас направляемся к тебе... Координаты записали. Будем над вами в 22 часа. Береги...

В репродукторе что-то щелкнуло, и все смолкло. Изображение исчезло. Васильев насторожился. Он попытался еще раз вызвать кабинет директора, но ответа не было. Что же могло испортиться в видеотелефоне? Он подвинул к себе аппарат, но в это время странные звуки, напоминающие шум ветра, привлекли его внимание. Они доносились откуда-то из коридора.

Вдруг дверь распахнулась, и на пороге показался задыхающийся Синицкий. Он прислонился к стене и, широко раскрыв глаза, смотрел на Васильева. Тот вскочил с кресла.

— Что там?

— Ничего... Только не беспокойтесь... Там пожар.

Самое страшное

Не помня себя, бежал Васильев по коридору. Пламя вырывалось из двери буровой... Горящая нефть ползла ему навстречу... Люди с остервенением бросались на нее, засыпали песком, топтали ногами тонкие ядовитые струйки. К двери подойти нельзя: пламя охватывало ее со всех сторон...

Ничего не видно, кроме огненных языков, вырывающихся из буровой... Люди задыхались, но никто не решался оставить это страшное место. Кто-то метнулся к пожарному крану.

— Назад! — закричал Васильев. — Нельзя водой!

Но было поздно. Человек открыл кран и бросился под струю. Непонятно, зачем? Казалось, что он купается под краном, как под душем... Кран закрыт. Мокрая фигура побежала в огонь к двери...

Тяжелая дверь медленно повернулась и преградила путь огню. Около нее упал человек. Огненная струйка металась по его костюму.

Синицкий первым бросился к нему. Он сорвал с себя пиджак и быстро закутал горящего. К нему уже подбежали другие.

— Нури, Нури! — приговаривал Синицкий, положив его голову к себе на колени. Нури не отвечал... Студент вынул из кармана платок и, смочив его водой, приложил к обожженному лбу своего товарища...

В коридоре уже не осталось ни одного язычка пламени. Казалось, что они все убежали обратно в буровую... Васильев быстро оглядел присутствующих:

— Все здесь?

— Все, — ответила Саида, прислушиваясь к шипению пламени за стеной. — Она наклонилась к Васильеву и прошептала: — Надо затопить буровую... Сгорит все оборудование...

— Нельзя, — проговорил Васильев. — При оставшейся энергии аккумуляторов компрессоры не смогут вытеснить столько воды. Мы не всплывем.

Саида посмотрела остановившимися глазами на своего начальника. Она только сейчас представила себе всю безвыходность их положения. За стеной гудел пожар. Он может еще продолжаться, воздуха хватит... Воздухоочистители, видимо, все еще работают. Они подают кислород. Саида вспомнила мостик наверху, над установкой... Там кислородные баллоны.

— Послушайте, Саида, — подбежал к ней Синицкий. — Нури надо на воздух. Ему нехорошо. Почему не всплываем?

— Конечно, не потому, что нам здесь нравится! — с горечью ответила она. — Неужели вы думаете, что это зависит от нашего желания?

— И надолго это?

Саида прислушалась к шуму пожара за переборкой и тихо сказала:

— Мы пришпилены к морскому дну, как жук булавкой. Нас держат трубы буровой скважины. Чтобы освободиться от них, нужно войти туда, — она кивнула головой, указывая на дверь.

Керимов тревожно следил за Васильевым. Тот ходил по коридору, заложив руки за спину.

Отчего произошел пожар Он мог возникнуть от искры. Чиркнул о стальную трубу камешек, вынесенный вместе с нефтью... Или тяжелый цилиндр электробура... При падении он зацепил чугунный кожух мотора. В кожухе появилась маленькая трещина. Струйка нефти прошла сквозь нее и попала на коллектор. Коллектор стал искрить, нефть загорелась...

В подводном доме все было предусмотрено против фонтанирования. Только совершенно невероятное давление пласта при ослабевшем противодействии нагнетающих раствор насосов привело к катастрофе.

«Не нужно было продолжать бурение...» Об этом думал сейчас Васильев. Он шагал по коридору, поглядывая на людей. Все как будто спокойно ждали конца пожара. Но от едкого дыма и жара раскалившейся перегородки становилось трудно дышать.

Глухой взрыв за стеной... Еще сильнее загудело пламя в буровой.

— Лопнули баллоны, — прошептал Васильев, прислушиваясь к шуму пламени за горячей дверью.

— Ко мне, товарищи! — спокойно и громко скомандовал он. Его властный голос поднялся над шумом пожара. Все сгрудились вокруг него.

— Положение серьезное, — твердо проговорил он, оглядывая друзей. — Не буду скрывать. Пожар теперь не скоро остановится. Войти в буровую нельзя, поэтому невозможно освободиться от труб. Они держат нас на дне. Но все же будем пытаться вырваться. — Он помолчал и скомандовал: — Включить компрессоры!

Первым вскочил Опанасенко:

— Есть включить компрессоры!

Вздыхали компрессоры, нагнетая сжатый воздух в камеры.

Клокотала рассерженная вода, не желая уступать своего места. Подводный дом вздрагивал, силясь приподняться, но надежная стальная труба цепко держала его под водой...

Еле светились плафоны. Тусклые красноватые огоньки горели под матовыми колпаками. Разряженные аккумуляторы отдавали последнюю энергию моторам компрессоров. Стало уже совсем трудно дышать.

И вот, наконец, самое страшное... погас свет. Васильев зажег карманный фонарик. Синеватый луч скользнул по лицам и побежал по коридору...

(Продолжение следует)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я пол. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, иллюстр. повесть «Золотое дно»; 2-я пол. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО; 3-я пол. — художн. Н. СМОЛЬЯНИНОВА; 4-я пол. — иллюстр. ст. «Как печатается наш журнал».

Редактор В. И. ОРЛОВ

Редколлегия: ГЛУХОВ В. В., ЗАХАРЧЕНКО В. Д. (заместитель редактора), ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С

Издательство «Молодая гвардия»

А05258. Подписано к печати 20/VII 1948 г. 4 п. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 273. Тираж 51 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Москва, Сущевская ул., 21.

Театр кукол в будущем



До появления телемеханики многими машинами приходилось управлять при помощи неуклюжих шнурков и тросов, как марионетками в кукольном театре.

Шнурок вел к квартирному звонку-колокольчику, система тросов, отходящих от железнодорожной станции, управляла крыльями семафоров. Тросы тянулись к рычагам летчика от рулей и закрылков самолета.

Телемеханика с электрическими кабелями, электромагнитами и сервомоторами отовсюду вытесняет шнурки и тросы.

Быть может, и кукольный театр станет когда-нибудь телемеханическим!

Такой театр и попытался изобразить здесь ради шутки художник.

Цена 2 руб.

